

# METHOD FOR TREATING BLEED EXHAUST GAS OF CEMENT KILN AND ITS TREATING DEVICE

Publication number: JP9178847 (A)

Publication date: 1997-07-03

Inventor(s): FUJIMURA MASASHIGE, SHIRONO YOSHIKAZU, MURUMI SEIKI, YOKOTA MORIHISA \*

Applicant(s): JBE INDUSTRIES \*

Classification:

- International: B01D50/00; B01D51/10; C04B7/36; C04B7/44; C04B7/60; F27D17/00; B01D56/00; B01D51/08; C04B7/00; F27D17/00; (IPC1-7) B01D50/00; B01D51/10; C04B7/60; F27D17/00

- European: C04B7/36; C04B7/44

Application number: JP15880280454 15881020

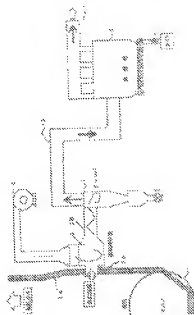
Priority number(s): JP15880280454 15881020, JP15880275532 15881024

Also published as:

JP93408489 (B2)

Abstract of JP 9178847 (A)

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a method for treating the bleed exhaust gas from a cement kiln and a treating device in which coating generation is inhibited in an exhaust gas treatment system required in the method which reduces volatile components in a raw material having system by bleeding a part of the exhaust gas from a cement kiln outlet. **SOLUTION:** This method for treating bleed exhaust gas of cement kiln 1 is to introduce the exhaust gas of the cement kiln 1 into a bleed gas pipe 2A into a cooling chamber 3, blow cooling air enough for cooling an exhaust gas temperature to <=350 deg C at the outlet of a chamber 5 to generate a spiral flow of the cooling air along the bleed gas pipe 2A and the inside wall surface of the cooling chamber 3, slowly mix the exhaust gas with the cooling air by keeping the spiral flow at an outlet duct 3B of the cooling chamber 3 connected to the cooling chamber 3, then introduce the mixed gas to the chamber 5 to well mix the exhausted gas with the cooling air, remove bulk materials and then remove powdery materials by introducing the gas mixture into a dust collector 5.



Data supplied from the espacenet database — Weylands

特開平9-175847

(43) 公開日 平成9年(1997)7月8日

(5) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 4 B 7/00			C 0 4 B 7/00	
B 0 1 D 50/00	5 0 1		B 0 1 D 50/00	5 0 1 J 5 0 1 A
51/10			51/10	
F 2 7 D 17/00	1 0 5		F 2 7 D 17/00	1 0 5 K
			審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁)	

(21) 出願番号 特願平8-289434

(22) 出願日 平成5年(1996)10月23日

(31) 優先権主張番号 特願平7-275632

(32) 優先日 平7(1995)10月24日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000000206

宇部興産株式会社

山口県宇部市西本町1丁目12番32号

(72) 発明者 藤原 正成

山口県宇部市西本町1丁目12番32号 宇部

興産株式会社宇部本社内

(72) 発明者 白野 吉一

山口県宇部市西本町1丁目12番32号 宇部

興産株式会社宇部本社内

(72) 発明者 三隅 正機

山口県宇部市西本町1丁目12番32号 宇部

興産株式会社宇部本社内

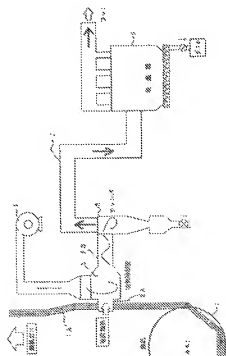
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 抽気セメントキルン排ガスの処理方法及び処理装置

(57) 【要約】

【課題】セメントキルン窯肌から排ガスの一部を抽気してセメント原料構成系内の揮発性成分を低減させる方法が必要とされる。抽気ガス処理系内でのコーティング発生が抑制された、抽気セメントキルン排ガスの処理方法および処理装置の提供。

【解決手段】抽気管で抽気したセメントキルン排ガスを冷却室に導き、該抽気管および該冷却室の内壁面沿って冷却用空気の旋回流が生じるように、後述チャンバ出口における該排ガス温度を30℃以下まで冷却するに十分な冷却用空気を該冷却室内の外周から吹き込み、該冷却室に接続した冷却室出口ダクトで該旋回流を維持させることで徐々に該排ガスと該冷却空気を混合し、次いでチャンバに導いて、該旋回流を乱すことで該排ガスと該冷却空気を良く混合すると共に塊状物を除去した後、風塵機に導いて粉状物を除去する。



# Treating by-pass dust produced in mfr. of cement

Publication number: DE4442563 (A1)

Publication date: 1995-08-05

Inventor(s): BEHDER KARL-HEINZ [DE], BAATZ EDUARD [DE],  
EILMANGER KLAUS-DIEFER DR [DE], HOTOFF WILFRIED  
[DE], KIESER JOACHIM DR [DE], GRUNER BERND [DE],  
OBERTHUER MANUELA [DE] \*

Applicant(s): NORMCEMENT AG [DE], INET BAUSTOFF U. UMWELTSCHUTZ  
T [DE] \*

Classification:

- international: C04B7/60; C05D1/02; C04B7/60; C05D1/00; IPC1-  
7; C04B7/60; C04B7/62; C04B7/60; C05D1/00

- European: C04B7/60; C05D1/02

Application number: DE 19944442563 19941130

Priority number(s): DE 19944442563 19941130

Cited documents:

DE3725655 (A1)  
DE3795892 (A1)  
DE3165719 (A1)  
DE2922214 (A5)

Abstract of DE 4442563 (A1)

Treating and evaluating bypass dust produced in the mfr. of cement, in which the dust is smelted with solid chlorides and solid sulphates, comprises: (a) extracting the dust using an aq. medium with solid-aq. phase, (b) extracting the solids produced by adding fresh water and drying the solids, (c) adding a CaCl<sub>2</sub> soln. to the solids produced in (a), where the amt. of CaCl<sub>2</sub> soln. depends on the concn. ratios of H, Na, S and Cl in the solids, which is adjusted to give a stoichiometric ratio of alkali and chloride concns. and Ca and sulphate concns., the CaSO<sub>4</sub>·2H<sub>2</sub>O (gypsum) produced on filtering is dried to CaSO<sub>4</sub>·0.6H<sub>2</sub>O (Bassanite) and the solids produced on filtering are fractionally crystallized, and (d) feeding the dried solids to the extr. step (b) and the prod. Bassanite as binding regulator to the cement grinding.

Data extracted from the espacenet database — WordWide

① BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

② Offenlegungsschrift  
DE 44 42 563 A 1

③ Int. Cl.<sup>4</sup>  
C 04 B 7/60  
C 04 B 7/62  
C 04 B 7/38  
C 05 D 1/00

④ Aktenzeichen: P 44 42 563.5  
⑤ Anmeldetag: 30. 11. 94  
⑥ Offenlegungstag: 5. 5. 96

DE 44 42 563 A 1

⑦ Anmelder:

Nordciment AG, 30189 Hannover, DE; Institut für  
Baustoff- u. Umweltschutz-Technologie GmbH,  
99425 Weimar, DE

⑧ Erfinder:

Bender, Karl-Heinz, 31223 Wietze, DE; Baatz, Edward,  
31249 Hohenhameln, DE; Ellwanger, Klaus-Dieter,  
Dr., 30559 Hannover, DE; Hoppe, Wilfried, 31248  
Lehrstedt, DE; Kasper, Joachim, Dr., 86094 Erfurt, DE;  
Gruner, Bernd, 99425 Weimar, DE; Gharthür,  
Manuela, 99189 Eisleben, DE

⑨ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 37 29 886 A 1  
DE 27 06 882 A 1  
DE 31 06 716 A 1  
DD 2 92 224 A 6

⑩ Verfahren zur Behandlung und Verwertung von Bypass-Stäuben aus dem Zementherstellungsprozess

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Behandlung und  
Verwertung von Bypass-Stäuben aus dem Zementherstel-  
lungsprozess, wobei der aus dem Zementherstellungsprozess  
abgegangene Staub mit Alkalischlörfen und -sulfaten angerei-  
chert ist.

Erfindungsgemäß wird das dadurch erreicht, daß Bypass-  
Staub im wässrigen Medium exsaktiv von löslichen Alkali-  
chloriden und -sulfaten befreit wird und aus der entstande-  
nen Sole nach Zugabe von Calciumchlorid durch Fällung und  
fraktionierte Kristallisation Stufen als  $\text{NaHSO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  und  
Chlorid als Alkalischlörfen ( $\text{KCl}$ ,  $\text{NaCl}$ ) abgetrennt werden.  
Durch Zugabe von  $\text{CO}_2$  mit Rauchgas aus dem Zementher-  
stellungsprozess können gelöste Ca-Anteile aus dem Brenn-  
gut als Calciumcarbonat  $\text{CaCO}_3$  ausgefällt werden.

Mit Einsatz

- das gereinigten Bypass-Staubes als Zementzusatzstoff  
oder Rohmehlkomponekte,
- des gefällten  $\text{CaCO}_3$  als Rohmehlkomponekte bei der  
Zementklinkerherstellung,
- des aus der Gröfteilung und -rocknung entstandenen  
Halbhydrates  $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$  als Abbindeerger bei der  
Zementvermahlung,
- die Alkalischlörfensätze in anderen Industriezweigen  
werden alle Komponenten des Bypass-Staubes verwertet.

DE 44 42 563 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Behandlung und Verwertung von Bypass-Stäuben aus dem Zementherstellungsprozeß, wobei der aus dem Zementherstellungsprozeß abgezogene Staub mit Alkalischloriden und -sulfaten angereichert ist.

Beim Brennen von Zementklinker in Anlagen nach dem Trockenverfahren, bestehend aus Wärmetauscher, Drehofen, Kähler und eventuell Calcinatorstufe, werden Alkalien, Schwefel und Chlor aus Brenngut und Brennstoff durch Zersetzung bzw. Verdampfung mobilisiert. Durch Rücktrag im Rauchgasstrom aus der Drehofenabgaszone in kalte Abgasbereiche, Akkumulation, Kondensation und Abscheidung in Form von Alkalischloriden und -sulfaten, vorzugsweise im unteren Wärmetauscherbereich, entstehen Salzschmelzen, die betriebsstörende Ansatzbildungen verursachen.

Stand der Technik ist das Betreiben eines Teilgasabzuges (Bypass), mit dessen Hilfe im Drehofen-Wärmetauscher-System eine Entlastung der Alkalikreisläufe erfolgt und Ansatzbildungen reduziert bzw. verhindert werden.

Der mittels Bypass-Technik dem System entzogene Staub ist teilweise hoch mit Alkalischloriden und -sulfaten angereichert. Für diesen Reststoff existiert bislang keine befriedigende Verwertungstechnologie.

DE-OS 34 07 154 sieht vor, das mit Staub und Schadstoffen beladene Bypass-Gas dem Zementklinker einzuleiten. Dadurch kann zwar das Ofensystem auf einem niedrigen Schadstoffniveau gehalten werden, das Endprodukt hingegen, oder ein Teil von ihm, erfährt keine Schadstoffreduzierung. Weitere Lösungsvorschläge, so DE-OS 33 28 935 oder DE-OS 29 52 711, basieren auf dem Gedanken, das heiße Bypass-Gas durch Zugabe eines kalten Feststoffes, z. B. Zementrohmehl, abzukühlen. Das aus einer Reaktionszone austretende Gemisch mit einer Temperatur von nur noch 500—600°C muß noch entstaubt und das nunmehr thermisch vorbehandelte, jedoch schadstoffreiche Material einer weiteren Verwertung zugeführt werden.

Andere Lösungen wie US-PS 4173487 beschäftigen sich damit, den aus der Bypassabgaszone des Bypass-Gases erhaltenen, schadstoffangereicherten Staub in reduzierender Gasatmosphäre und unter Zusatz von Koks thermisch so zu behandeln, daß sich die Schadstoffe zum größten Teil verflüchtigen und anschließend bei hohen Temperaturen ein Teil des Staubes vom Gas zu trennen, der in das Ofensystem zurückgeführt werden kann.

Ein ähnlicher Gedanke wird in DE-OS 36 21 170 verfolgt, wonach der schadstoffangereicherte Staub unter Zugabe von Brennstoff in einer zirkulierenden Wirbelschicht so erhitzt wird, daß die Schadstoffe verdampfen und mit dem Abgas abgeführt werden.

Die beschriebenen Vorschläge erfordern nicht nur einen hohen apparativen Aufwand, sondern können scheitern, weil die hohen Alkali- und Chloridgehalte bei den notwendigen Temperaturen Ansätze bilden, die zu Verstopfungen oder Verklebungen führen.

Nach DE-OS 14 71 365 sollen sich die Alkaliverbindungen aus dem heißen Bypass-Abgas an gekühlten Sublimationskernen, z. B. Füllkörpern oder Strommatten, niederschlagen. Auch hier sind störende Verklebungen und feste Ansätze zu erwarten, deren Beseitigung problematisch ist. Bekannt ist, den schadstoffangereicherten Bypass-Staub pelletisiert in einer Fließbettanlage oder in einem Drehofen extra zu brennen, gegebenenfalls zusammen mit zusätzlichem Rohmehl. Das Produkt ist aber ein stark alkalischer Zementklinker mit eingeschränktem Anwendungsfeld.

Gemäß DD 2 74 022 wird das staubhaltige Bypass-Gas nach Kühlung auf zunächst ca. 800°C mittels Zyklon grobstaubt. Das abgeschiedene Teil-Material enthält nur einen kleinen Teil der mit dem Bypass abgezogenen Schadstoffe. Da diese zusammen mit dem Grobstaub in das Ofensystem zurückgeführt werden, wird der Effekt der Schadstoffreduzierung geschwächt.

Ein Einsatz als Zuschlagstoff bei der Zementvermahlung wird limitiert durch die normgemäße Begrenzung des Chloridgehalts im Fertizement.

Für eine Deponieverbringung gelten die Kriterien für die Entsorgung von Sonderabfällen.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Verfahren zur Behandlung und Verwertung von mit Alkalischloriden und -sulfaten angereicherten Bypass-Stäuben zu entwickeln, das eine Auftrennung der in den Bypass-Stäuben enthaltenen Inhaltsstoffe sowie deren umweltfreundliche Verwertung ermöglicht.

Die Aufgabe wird gemäß der Erfindung mit den Maßnahmen des Anspruchs 1 gelöst. In den Unteransprüchen sind vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens angegeben.

Erfindungsgemäß wird der Bypass-Staub einer wässrigen Extraktion unterworfen, wobei in zwei Extraktionsstufen, jeweils abgeschlossen durch eine Fest-Flüssig-Trennung über Filtration, aus dem Bypass-Staub die Chloride quantitativ und die leichtflüchtigen Sulfatanteile bis zu ca. 80% abgetrennt werden.

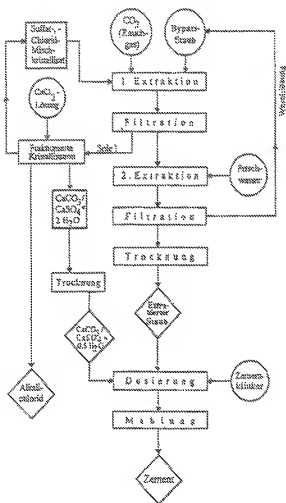
Der extrahierte Staub wird nach Trocknung als Zuschlagstoff bei der Zementvermahlung eingesetzt. Er kann wahrweise auch dem Zementrohmehl zugesetzt werden.

In der verbleibenden Sole I wird mit  $\text{CaCl}_2$ -Lösungszugabe erreicht, alle enthaltenen Alkalienteile chloridisch zu binden und Natrium als schwerlösliches  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  (Gips) auszufällen. Die Menge an zuzugebendem  $\text{CaCl}_2$  orientiert sich an den jeweils vorliegenden Konzentrationsverhältnissen an K, Na, S und Cl in der Sole.

Der ausgefallene Gipsanteil wird nach Wäsche und Filtration getrocknet. Das dabei entstehende Halhydrat  $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5 \text{H}_2\text{O}$  (Bassanit) dient als Abbindeeregier im Zement. Die mit- und chloridhaltige Restsole (Sole II) wird einer fraktionierten Kristallisation unterworfen. Das als erste Fraktion anfallende Mischkristallat, Sulfate und Chloride enthaltend, wird in die 1. Extraktionsstufe rückgeführt. Die Endfraktionen stellen reine Alkalichloride, vorzugsweise KCl dar, die Verwendung in anderen Industriezweigen (z. B. Düngemittelindustrie, Al-Metallurgie) finden.

Der Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, daß die Inhaltsstoffe der mit Alkalischloriden und -sulfaten angereicherten Bypass-Stäube in ihre einzelnen Bestandteile aufgetrennt werden und somit einer umweltfreundlichen Verwertung zugeführt werden können.

Die Erfindung wird anhand eines Ausführungsbeispiels näher beschrieben.  
In dem nachfolgenden Fließschema ist das erfindungsgemäße Verfahren zur Behandlung und Verwertung der aus dem Zementherstellungsprozeß abgeschiedenen Bypass-Stäube, die einen hohen Anteil an Alkalichloriden und -sulfaten aufweisen, dargestellt.



Der Bypass-Staub wird mittels eines wässrigen Mediums einer ersten Extraktion mit einer Fest-Flüssig-Trennung unterworfen. Die dabei entstandenen Feststoffe werden anschließend getrocknet und der geringe Bypass-Staub wird als Zementzusatzstoff oder als Rohmehlkompensante beim Zementherstellungsprozeß verwendet.

Die in der zweiten Extraktion angetrennte Wäsche wird der ersten Extraktion als wässriges Medium zugeführt.

Der bei der ersten Extraktion entstandenen Sole wird eine Calciumchloridlösung zugeführt. Die Menge der zugegebenen Calciumchloridlösung ist abhängig von den in der Sole vorliegenden Konzentrationsverhältnissen an K, Na, S, und Cl. Es wird eine solche Menge an Calciumchloridlösung zugegeben, das ein stöchiometrisches Verhältnis der Alkali- und Chloridkonzentration sowie der Calcium- und Sulfatkonzentrationen entsteht. Das bei der anschließenden Filtration entstandene  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  (Gips) wird zu  $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$  (Bassanit) getrocknet, der als Abbindeergie der Zementvermahlung zugeführt wird.

Die bei der Filtration entstandene Sole wird einer fraktionierten Kristallisation unterworfen.

Die in der ersten Fraktion anfallenden Mischkristallite, die Sulfate und Chloride enthalten, werden der ersten Extraktion zugeführt. Die in der Endfraktion entstehenden Alkalichloride werden in anderen Industriezweigen z. B. in der Düngemittelindustrie oder in der Aluminiummetallurgie verwendet.

In Fällen, in denen hohe Anteile an Ca-Ionen aus der partiellen Lösung von Freikalk ( $\text{CaO}$ ) bzw. Klinkerphasen in die Extraktionssole gelangen, kann durch Zugabe von  $\text{CO}_2$  mittels Abgasverwendung aus einer Zementofenlinie in die 1. Extraktionsstufe eine Ausfällung des Calciums als Calciumcarbonat  $\text{CaCO}_3$  erfolgen.

Das Fällungsprodukt wird Inhaltstoff des abgereinigten Bypass-Staubs, der in den Zementherstellungspro-

zeß als Zusatzstoff oder Rohmehlkomponente zurückgeführt wird.

#### Patentsprüche

1. Verfahren zur Behandlung und Verwertung von Bypass-Stäuben aus dem Zementherstellungsprozeß, wobei der aus dem Zementherstellungsprozeß abgezogene Staub mit Alkalichloriden und -sulfaten angereicht ist, gekennzeichnet dadurch, daß
  - a) der Bypass-Staub mittels eines wäßrigen Mediums einer ersten Extraktion mit einer Fest-Flüssig-Trennung unterworfen wird,
  - b) die dabei entstandenen Feststoffe unter Zugabe von Frischwasser einer zweiten Extraktion unterworfen und die Feststoffe anschließend getrocknet werden,
  - c) der bei der ersten Extraktion entstandenen Sole eine Calciumchloridlösung zugeführt wird, wobei die Menge der zugegebenen Calciumchloridlösung davon abhängig von den in der Sole vorliegenden Konzentrationsverhältnissen an K, Na, S, und Cl ist, das ein stöchiometrisches Verhältnis der Alkali- und Chloridkonzentration sowie der Calcium- und Sulfatkonzentrationen eingestellt wird, und daß das bei der Filtration entstandene  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  (Gips) zu  $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$  (Bassanit) getrocknet und die bei der Filtration entstandene Sole einer fraktionierten Kristallisation unterworfen wird,
  - d) die getrockneten Feststoffe der zweiten Extraktion und der abgeschiedene Bassanit als Abfälleregler der Zementvermahlung zugeführt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß die in der zweiten Extraktion abgetrennte Waschlösung der ersten Extraktion als wäßriges Medium zugeführt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, gekennzeichnet dadurch, daß die in der fraktionierten Kristallisation in der ersten Fraktion anfallenden Mischkristallisate, die Sulfate und Chloride enthalten, der ersten Extraktion zugeführt werden, und daß die in der Endfraktion entstehenden Alkalichloride z. B. in der Düngemittelindustrie oder in der Aluminiummetallurgie verwendet werden.
4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, gekennzeichnet dadurch, daß die getrockneten Feststoffe der zweiten Extraktion dem Zementherstellungsprozeß als Rohmehlkomponente zugeführt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 1 bis 4, gekennzeichnet dadurch, daß der ersten Extraktionsstufe bei hohen Anteilen löslicher an Ca-Ionen  $\text{CO}_2$ -haltiges Abgas einer Zementofenlinie zugeführt wird und das dabei entstehende  $\text{CaCO}_3$  als Rohmehlkomponente dem Zementherstellungsprozeß zugeführt wird.

# KILN FLUE GAS TREATMENT METHOD BY CHLORINE BYPASS AND APPARATUS THEREFOR

Publication number: JP2002172314 (A)

Publication date: 2002-06-19

Inventor(s): SUDO KANZABURO, MURATA MITSUAKI, UENO NAOKI \*

Applicant(s): TAIHEIYO CEMENT CORP \*

Classification:

- international: B01D53/34, B01D53/58, B01D53/34, B01D53/56, (IPC1-7), B01D53/34, B01D53/56

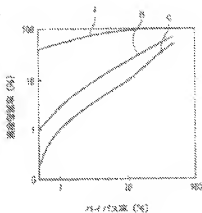
- European:

Application number: JP20010310501 20011005

Prioritization number(s): JP20010310501 20011005, JP19950321050 19951211

Abstract of JP 2002172314 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable a kiln to be operated safely and economically with a small heat loss and to enable a fine-particle dust to be treated in a simple way. SOLUTION: A part of a kiln flue gas G is extracted from a kiln 1 through a gas extraction duct 2 and instantaneously cooled to 600-700 deg.C, or lower. Then, dust W in the cooled flue gas is classified with a classifier 8 into a coarse powder and a fine powder. The coarse powder separated is returned to the kiln 1, and the fine powder is discharged into a cement system. The dust 2 extracts more than 0% but not more than 8% of the full gas, and the classification point of the classifier 8 is 5-7  $\mu\text{m}$  in



Date supplied from the espacenet database — Worldwide



(10) 日本特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-172314

(P2002-172314A)

(43) 公開日 平成14年6月18日(2002.6.18)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ページ数(参考)
B 0 1 D 53/08		B 0 1 D 53/34	1 3 4 A 4 0 0 2
53/34	Z A B		Z A B

審査請求 未請求 請求項の数 2 (1. (全 7 頁))

(61) 出願番号 特願2001-310501(予2001-310501)  
 (62) 分割の表示 特願2001-521918の分割  
 (63) 出願日 平成8年12月4日(1996.12.4)

(64) 優先権主張番号 特願平7-321993  
 (65) 優先日 平成7年12月11日(1995.12.11)  
 (66) 優先権主張国 日本(J P)

(71) 出願人 000000240  
 太平洋セメント株式会社  
 東京都千代田区西神田三丁目8番1号  
 (72) 発明者 須藤 隆三郎  
 大分県津久見市合ノ元町2-1 株式会社小野田株式会社津久見工場内  
 (73) 発明者 村田 光昭  
 東京都港区西新橋二丁目14番1号 株式会社小野田株式会社内  
 (74) 代理人 100661294  
 弁護士 斎藤 裕 (外2名)

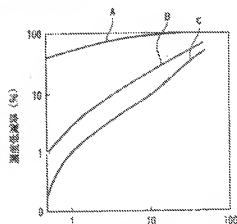
最終頁に続く

(64) 【発明の名称】 塩素バイパスによるキルン排ガス処理方法及びその後継

## (57) 【要約】

【課題】熱損失が少なく、経済的にキルンの安定運転を確保できるようにすること及び黄粉ダストの処理を簡単に行なえるようにすること。

【解決手段】黄粉ダクト2を介して、キルン排ガスの一部をキルン1から抽気し、該抽気した排ガス(1)をさらに70℃以下に瞬間的に冷却した後、該冷却された排ガス中のダストを分離器8により黄粉と黄粉とに分離し、分離された黄粉をキルン1に戻し、黄粉をセメント系に排出するもので、前記抽気ダクト2が、キルン排ガスの抽気量の0%を超え、かつ下の割合で抽気し、前記分離器8の分離点(1)が、511℃〜711℃である。



バイパス率 (%)

【特許請求の範囲】

【請求項1】キルン排ガスの一部をキルンから抽気する行役と、該抽気した該排ガスを燃素化合物の燃点以下に冷却する行役と、該排ガス中のダストを分級器により粗粉と微粉とに分離する行役と、分離された粗粉をキルンに戻し、微粉を分級器の下流側に送出する行役と、を備えたキルン排ガス処理方法であって、前記キルン排ガスの抽気量の割合が、0%を超え5%以下であることを特徴とする燃素パイパスによるキルン排ガス処理方法。

【請求項2】キルン排ガスの一部をキルンから抽気する行役と、該抽気した該排ガスを燃素化合物の燃点以下に冷却する行役と、該排ガス中のダストを分級器により粗粉と微粉とに分離する行役と、分離された粗粉をキルンに戻し、微粉を分級器の下流側に送出する行役と、を備えたキルン排ガス処理方法であって、前記キルン排ガスの抽気量の割合が、0%を超え5%以下であり、

前記分級器での分級結果が、5μm～7μmであることを特徴とする燃素パイパスによるキルン排ガス処理方法。

【請求項3】キルン排ガスの一部をキルンから抽気する抽気手段と、該抽気した該排ガスを600度～700度以下に冷却する冷却手段と、冷却された該排ガス中のダストを粗粉と微粉とに分離する分級器と、分離された粗粉をキルンに戻し、微粉を分級器の下流側に送出する粗粉粉送手段と、を備えたキルン排ガス処理装置であって、前記抽気手段が、キルン排ガスの抽気量の0%を超え5%以下の割合で抽気し、前記分級器の分級点が、5μm～7μmであることを特徴とする燃素パイパスによるキルン排ガス処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、燃素パイパスによるキルン排ガス処理方法及びその装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般に、セメントクリンカをSP（スベーション）プレヒータキルン又はNSP（ニューSP）キルンにて焼成する場合、セメント原料及び燃料から持ち込まれる燃素、アルカリ、硫酸等の揮発性成分は、キルン、プレヒータ系内で燃焼することにより順次濃縮される。

【0003】しかし、この燃焼は、数時間で平均に薄れ、セメント原料及び燃料から系内に持ち込まれる揮発性成分の量とセメントクリンカにより系が持つ持ち出される揮発性成分の量とが等しくなることが知られている。この場合原料と燃料とが持ち込む揮発性成分が多いと、クリンカ中の揮発性成分の量も多くなり、これらはセメントの品質に影響を及ぼす。また、系内の揮発性成分が多くなると低沸点化合物が形成され、プレヒータの損傷が懸念されるようになり、キルンの安定稼働が損なわれる原因となる。近年、特に産業廃棄物の有効利用を

推進している中、どうしても燃焼含有量の多いものを利用せざるを得ない状況になってきており、効率的な燃焼性成分の除去が望まれる状況となっている。

【0004】そこで、キルン、プレヒータ系内の揮発性成分量を減少させるためのいわゆるアルカリパイパス法が行われている。この方法は、揮発性成分濃度の高いキルン排ガスをアルカリパイパスによって系外へ抜き出し、アルカリを除去する方法である。次に、このアルカリパイパスについて簡単に説明する。

【0005】キルンから抽気ダクトを介して抽気した約1100℃のキルン排ガスを、冷却室内に導入し、ここでファンからの冷空気を混合し、ガス温度を400℃～500℃に低下させる。この際、ガス温度の低下によってダストの表面に揮発性成分の化合物が凝縮する。さらに、次のスプレー塔で水を噴霧して温度を150℃程度まで下げた後、電気集塵機にて集塵し、残りのガスをファンを介して大気中に排出する。ダストはスプレー塔及び電気集塵機にて回収されるが、揮発性成分が凝縮されたダストであり、廃棄処分されている。

【0006】しかし、上記手法ではアルカリパイパスによって抽気した約1100℃のキルン排ガスを系外に排出してしまうことになり、熱損失の増大が大きい。また、大量のダストを系外へ排出し、廃棄処分しているが、廃棄処分は場所の不足及び廃棄場周辺住民の意識変化により年々処分困難になってきている。

【0007】そこで、熱損失の低減及び廃棄ダスト量の低減を図るため日本特許第183595号及び日本特許第170999号がある。これらの特許は、排ガスの熱損失を少なくするため、ガスの冷却温度を600～700℃とし、そのガスを集塵機で集塵し、排ガスをプレヒータ排ガス系に戻して炭酸パイラーにて夢回収する方法と、抽気したガスを600～700℃に冷却した後、専用のイラーにて夢回収した後、集塵機で集塵し、排ガスを系外へ排出する方法である。又、これらの特許は、600～700℃とした抽気ガスを分級器に通し、10μm以上のダストをキルンにそのまゝ戻すことにより、熱損失の絶対量の低減を図るものである。

【0008】前記特許のポイントは、要するに、抽気したガスを従来の400～500℃から600～700℃に高められることを見だし、熱損失の低減及び設備費の低減を実現したものである。また、アルカリが微粉状に濃縮することを見だし、分級機で10μm以上を分離してキルンに戻すことにより、廃棄ダスト量を低減していることにある。即ち、この発明は揮発性成分の濃縮温度を正確に把握したこと、及びアルカリがダストの微粉状により多く分布することを発見し、その発見を具現化したものである。

【0009】従来例は、主にアルカリ成分を除去することを目的としており、この目的を果たすためには大量のキルン排ガスを抽気する必要があり、むしろ上記で取り

けた2つの特許発明を実施したとしても、キルン・プレヒータ装置の熱損失はキルン排ガスの10%を抽気した場合、50℃キルンで140〜180J/kg・クリンガ、850℃キルンで50〜70J/kg・クリンガ程度となる。この熱損失の最大原因は、キルン排ガスの抽気量が多いことである。又、この抽気量の多さに比例して排出ダスト量も増大するので、その処理方法も大きな問題となる。

【0010】本発明は、上記事項に鑑み、熱損失が少なく、経済的にキルンの安定運転を確保できるようにすることを目的とする。他の目的は、簡略ダストの処理を簡単に行的なようにすることである。

【0011】この発明は、キルン排ガスの一部をキルンから抽気する行役と、該抽気した該排ガスを燃焼化食物の燃点以下に冷却する行役と、該排ガス中のダストを分級器により粗粉と微粉とに分離する行役と、分離された粗粉をキルンに戻し、微粉を分級器の下流側に送出する行役と、を備えたキルン排ガス処理方法であって、前記キルン排ガスの抽気量の割合が、0%を超え5%以下であることを特徴とする。

【0012】この発明は、キルン排ガスの一部をキルンから抽気する行役と、該抽気した該排ガスを燃焼化食物の燃点以下に冷却する行役と、該排ガス中のダストを分級器により粗粉と微粉とに分離する行役と、分離された粗粉をキルンに戻し、微粉を分級器の下流側に送出する行役と、を備えたキルン排ガス処理方法であって、前記キルン排ガスの抽気量の割合が、0%を超え5%以下であり、前記分級器での分離粒度が、5 $\mu$ m〜7 $\mu$ mであることを特徴とする。

【0013】この発明は、キルン排ガスの一部をキルンから抽気する抽気手段と、該抽気した該排ガスを600度〜700度以下に冷却する冷却手段と、冷却された該排ガス中のダストを粗粉と微粉とに分離する分級器と、分離された粗粉をキルンに戻し、微粉を分級器の下流側に送出する粗粉戻送手段と、を備えたキルン排ガス処理装置であって、微粉戻送手段が、キルン排ガスの抽気量の0%を超え5%以下の割合で抽気し、前記分級器の分離粒度が、5 $\mu$ m〜7 $\mu$ mであることを特徴とする。

【0014】【発明の直接の形態】従来例の問題について本発明者は、観察研究を施し、まずキルンの安定運転を阻害する揮発性成分の存在、その成分がキルンの安定運転を阻害しているのかを調査した。その結果、揮発性が最も顕著にキルンの安定運転に影響することを見いだした。即ち、揮発性はクリンガ中の成分中アルカリ、塩素に比較して約10分の1の含有量であるが、そのわずかな濃度変化がアレキシアでのコーキング生成、ひいてはキルンの安定運転に顕著に影響することを見いだした。

【0015】この出現に基づき塩素を効果的に除去する

方法を検討してきた。その結果図1に示すように、塩素（曲線A）はアルカリ（曲線B、C）に比べて低い濃度で大きな低減率が得られることが判明した。図1において、縦軸は濃度低減率（%）、横軸はバイパス率（%）を示す。その意図は対称による表である。【0016】即ち、塩素はキルン排ガスの0%を抽気することにより、98%以上除去できることが分かった。また、そのときのアルカリ除去率は10%程度であり、これを上手く活用すればキルン排ガスの塩気量を大幅に減少させることが出来ることを見いだした。この実験ではキルン排ガス抽気量 $\alpha$ %と塩素低減率 $\beta$ %（キルン抽気量1%当たりの塩素低減率）との関係は、0%、 $\alpha < 1$ %では $\beta = 5.0$ %、1% $< \alpha < 5$ %では $\beta = 8$ 、5%、5% $< \alpha < 14$ %では $\beta = 1$ 、4%、であった。従って、キルン排ガス抽気量5%程度で塩素低減率が90%に達し、経済性及び利用性を調査した結果、抽気量5%で充分な効果があることが分かった。

【0017】本発明者は、更に図2に示す塩素・アルカリ循環簡易モデルを導出し、塩素・アルカリのバイパス率（%）と除去率（%）を調査した。このモデルにおいて、セメント原料はプレヒータ目を通りキルン内投入され、原料場内の塩素及びアルカリ（ナトリウム及びカリウム）の一部は揮発してキルン排ガスとともにキルン内を循環し、その他はクリンカとともにキルン外に排出される。

【0018】この実験装置により原料中の塩素・アルカリの揮発率 $\alpha_1$ 及び、循環揮発率 $\alpha_2$ と即ち、キルン内を循環中に揮発したものが凝縮した後、再び揮発する場合を調べた結果、

塩素 $\alpha_1 = 0.3$ 、 $\alpha_2 = 0.9$ 、ナトリウム $\alpha_1 = 0.2$ 、 $\alpha_2 = 0.8$ 、カリウム $\alpha_1 = 0.4$ 、 $\alpha_2 = 0.9$ であった。

【0019】即ち、塩素の揮発率 $\alpha_1 = 9.9$ 、5%はアルカリの揮発率 $\alpha_1$ （ナトリウム20%、カリウム40%）に比べて約2倍大きく、そのため、キルン外に排出される割合も塩素は0.5%となり、アルカリに比べて約2倍小さい。この様に塩素はほとんどキルン外に排出されないで、キルン内の塩素濃度がアルカリに比べ極端に濃くなり、コーキング生成の原因となる。

【0020】次に、キルン入口に直接にバイパスBFを形成し、キルン排ガスを抽気し、その抽出割合（バイパス率）（%）と前記濃度低減率と問題箇所の除去率（%）とを測定したところ、図3の結果を得た。図3において曲線Aは塩素、曲線Bはカリウム、曲線Cはナトリウム、それぞれ示す。この図3から明らかのように、アルカリ（ナトリウムC、カリウムB）については、バイパス率0〜10%の範囲内でバイパス率と除去率がほぼ正比例する。

【0021】しかし、除去率は、バイパス率10%でも10〜20%程度と低い。一方、塩素Aについては2

％以下の高いハイパス率においてさらに％以上の高い除灰率が得られ、5％のハイパス率では0％の除灰率が得られる。

【0022】なお、塩素・アルカリの除去率とハイパス率との関係式として、

$$(e_1 + Ne_2) \{ (1 - m) \} = \text{除去率} \times$$

$$\text{除去率} \times m = e_1 \{ (1 - m) \} + \{ (1 - e_2) \{ (1 - m) \} \}$$

$$\text{除去率} \times m = 100 (e_1 + Ne_2) \times$$

が知られている。この関係式より、一定の除去率を得るためには、塩素率 $e_1$ 、 $e_2$ が高いハイパス率 $m$ が小さくても良いことがわかる。

【0023】また、この過程で図4に示すように、塩素(曲線D) (アルカリ(曲線E))以上に濃縮に達することを示した。なお、曲線Fは炭粉粒度分布、横軸は粒度( $\mu m$ )、縦軸は累積粒度分布(%)、をそれぞれ示す。その結果、塩素を除去することのみに着目すれば、排気ガスを冷却後、分級機を通す際、アルカリハイパスのように $10 \mu m$ ではなく、 $5 \sim 7 \mu m$ 程度で充分な塩素低減率が得られることが判明した。

【0024】この知見によりアルカリハイパスに比べ、塩素ハイパスでは塩素ダスト量を減少させることが可能となった。塩素ダスト濃縮以上のことからキルン生産量の0.1％以下となる。

【0025】この除灰ダストを従来は系外へ取り出し、堆の立てである、あるいは水洗して、アルカリ分を除いた後、セメント原料の一部として使用するなどしていた、これはアルカリハイパスの場合、排出ダスト量が多いため、そのままセメント系に戻すと、セメントの品質に影響を与えるためである。

【0026】本発明者はこの点に着目し、塩素ハイパスダストをどの程度セメントに添加した場合に、品質に影響を与えるかを研究した結果、図5のような結果を得た。図5によればセメント中に本発明を使用した塩素ハイパスダストを、1％を越えて投入した場合、セメントの品質上腐蝕指標となるモルタル28日圧縮強度が大幅に低下することがわかる。このことからセメントへの塩素ハイパスダストの添加は0.1％以下でなら問題なく可能であることが分かった。図4において、縦軸はモルタル28日圧縮強度(%)、横軸は塩素ハイパスダスト添加率(%)をそれぞれ示す。

【0027】セメントキルンのクリンカ生産量とセメントの生産量は逆相比例するものであり、本発明による塩素ハイパスで抽出したダストはクリンカ生産量の0.1％以下であり、全量セメントに投入しても、セメント品質が劣化することはない。従来のアルカリハイパスでダストの排出量が多く、セメントに全量添加することは不可能であり、本発明を使用して初めて可能になった手段である。

【0028】この発明の第1実施例の塩素ハイパスによるキルン排ガス処理装置を図6により説明する。塩素が

ハイパスを行う際、ロータリキルン(キルンともいう)1の入口から図示しないアレシータの抽気ダクト2にてキルン排ガスを抽出する。この抽気位置は原料の流れる場所からできるだけ離れた場所を想定し、例えば、キルン立上り部が選択される。これは原料から遠い方が抽気ダクト2が損傷しにくいことと、塩素濃度が高いためである。キルン排ガスの抽気量の割合は、0％を超え5％以下とする。

【0029】抽気ダクト3から抽出した高温のキルン排ガスを冷却器3で塩素化合物の凝点温度 $60 \sim 70^\circ C$ で定期的に冷却した後、分級器8、例えば、サイクロン型分級器で分離する。このサイクロン型分級器8は、SF、NSPキルンの場合、分間当たりのキルンでのクリンカ生産量を $a \text{ kg}$ とした場合、サイクロン本体の断面積を $a/7.5 \sim 10 \text{ m}^2$ 以下、好ましくは、 $a/5 \sim 10 \text{ m}^2$ 、 $a/5 \sim 10 \text{ m}^2$ の面積とすると、凝液性、燃率のバランスがよい装置となる。

【0030】この分級器の分離点は $5 \sim 7 \mu m$ とし、かつ、該分級点を越える粉粒はそのままキルン1に戻す。 $5 \sim 7 \mu m$ 以下の微粒を含むガスはボイラ9を通して熱交換された後、集塵機4で集塵し、排ガスは大気中へ放出する。ボイラ9及び集塵機4で集塵した塩素含有率の高いダストはセメントキルン系外へ排出される。

【0031】この抽出した塩素を高濃度で含むダストを適当な輸送手段10、例えば、トラック、空輸船運車、空気を輸送、ベルトコンベア、チェーンコンベア等でセメント仕上り系へ輸送する。輸送された上記ダストは一次貯蔵ビン11を、計量器12を、輸送手段13を経て、キルン1から焼かされたクリンカダクト13内のクリンカに混合される。

【0032】なお、このダストは、クリンカの取納されている貯蔵ビン11へ、または、仕上りダクト内、あるいは、仕上りミル2から排出されたセメント17に供給し投入してよい。

【0033】この発明の第2実施例を図7により説明する。この実施例ではキルン排ガスの抽気ダクト2から抽出した高温のキルン排ガスを分級器8、例えば、サイクロン、に直接導き塩素化合物の凝点 $60 \sim 70^\circ C$ で冷却しながら分級している。

【0034】冷却方法は、サイクロン8の入口側あるいは胴体部をより低温 $C$ を導入して定期的に冷却を行っている。他の処理は上記実施例1と同じである。

【0035】この発明の第3実施例を図8により説明する。この実施例は前記実施例7の他の排ガス処理方法を示したものである。分級器8を通ったキルン排ガスを高温で焼却可能な集塵機、例えば、移動式集塵装置22で塩素濃度の高い微粉ダストを分離した後、排ガスをボイラアレシータ23の焼却室に送り、熱交換を行っている。燃熱がボイラ23で熱回収を行うものである。

【0036】なお、2は加熱炉、2aはプレヒータ、27は清引ファン、8はプレヒータ2らのサイクロン、をそれぞれ示す。

【0037】この発明の第4実施例を図9、図10により説明する。この実施例は前記実施例での他に他の排ガス処理方法を示したものである。分離器8で粗粒を分離した後、排ガス中の微粉を分離する必要があるが、この段階で排ガス温度は400℃〜900℃程度と高く、例えば移動懸集塵機を使用すればそのまま処理して、排ガスをキルン系に渡し、焼結炉14により塵量を回収することも可能であるが、通常の集塵機では捕集することは出来ない。そこで従来は、散水により温度を下げたり、あるいは小型バイラを付けて、温度低下と熱回収を行う方法が行われてきた。

【0038】しかし、散水により温度を下げる方法ではダストをセメントに使用することを困難にするため使用出来ない。そこで、冷風を用いて冷却する装置、例えば、間接的に冷却する間接型空気冷却装置や冷風混合式冷却装置などが用いられる。

【0039】この間接型空気冷却装置について説明する。図10に示すように、この装置28は、含塵ガスの通り道21と冷風C1の通り道22とを組み合わせたもので、冷風として含塵ガスの温度を200℃以下に低下させるものである。

【0040】通常この種の間接冷却では冷媒として水を使用すること行われるが、本発明に水を使用した場合は境界面で結露、あるいは湿度が高くなり、溶解性のある塩素化合物が付着して冷却機が閉塞するトラブルが生ずる。そこで冷媒として冷風を用いる事により、上記のようなトラブルを生ずることなく含塵ガスの温度を下げることが可能となった。

【0041】この発明の第5実施例を図11により説明する。この実施例と第1実施例との相違点は、分離器8と集塵機との間に冷却器2と同じような空気混合式の冷却装置29を設けたことである。

【0042】この発明の実施例は、上記に限定されるものではなく、例えば、冷却器2に送られる冷風にしを他の実施例より多く送り込み、キルン排ガスの温度を200℃以下に低下させた後、分離器8に導入しても良い。

【0043】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明は、次の如き顕著な効果を奏する。

(1) キルン排ガスの捕集割合を90%以上としたので、塵素がほとんど除去される。そのため、ロー

カリキルンを安定運転することができるとともに、最小の熱損失で効率的に塵素を除去出来る。

(2) 塵素バイパスは、従来のアルカリバイパスに比較して抽気ガス量が少なくて済むため、電動設備が小型となり、クベース 設備費用が共に少なくて、経済的にキルンの安定運転を確保出来る。

【0044】(3) 従来例に比べて、キルン排ガスの抽気量が少なくて、かつ、分離器の分岐点も小さいので、排出ダスト量が大幅に少なくなる。そのため、ダストを完全にセメント系から排出するのではなく、キルンをバイパスさせてセメントに混入させてもセメント品質に影響を与えない程度まで減らすことができるので、ダストの埋め立てなどの処理を省略することができる。また、従来例に比べ、ダクト量がきわめて少ないため、例え埋め立て、水溝等を行ったとしても処理量が少なく、経済的に有利である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のキルン排ガスのバイパス率(%)と塵素捕集率(%)との関係を示す図である。

【図2】実施例を示す図である。

【図3】実験結果を示す図である。

【図4】本発明のダスト粒径(μm)と塵素捕集率(%)との関係を示す図である。

【図5】本発明の粗素バイパスダスト添加率(%)とセメント28日圧縮強度比(%)との関係を示す図である。

【図6】本発明の第1実施例を示す図である。

【図7】本発明の第2実施例を示す図である。

【図8】本発明の第3実施例を示す図である。

【図9】本発明の第4実施例を示す図である。

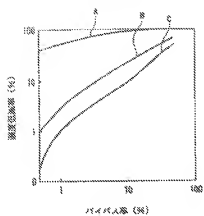
【図10】図9の間接型空気冷却装置の拡大斜視図である。

【図11】本発明の第5実施例を示す図である。

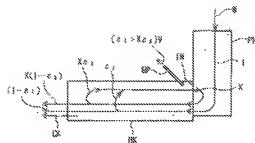
【符号の説明】

- 1 ローカリキルン
- 2 抽気ダクト
- 3 冷却器
- 8 分離器
- 5 集塵機
- 6 集塵機
- 10 搬送手段
- 17 セメント
- 18 クリンカダング
- 20 仕上ミル

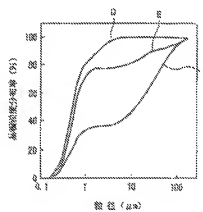
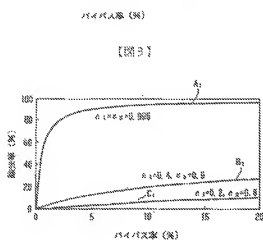
【図1】



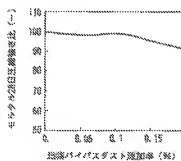
【図2】



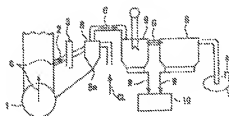
【図3】



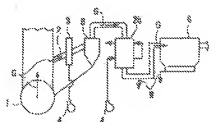
【図5】



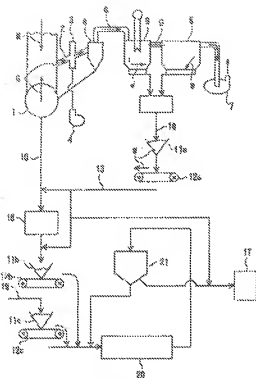
【図6】



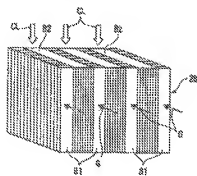
【図7】



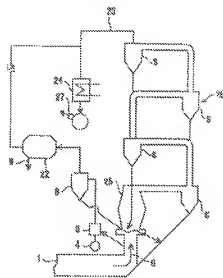
【図6】



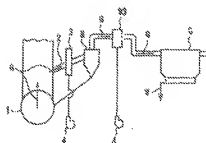
【図10】



【図8】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 上野 雄樹  
埼玉県熊谷市大字三ツ尻5310 株式会社上野田  
株式会社熊谷工場内

特許名(参考) 4002 A18 A055 B13 B14 C13  
E02 G51 H05 H07 H06  
H08

# CONVERSION TREATMENT OF WASTE INTO CEMENT RAW MATERIAL

Publication number: JP11109243 (A) Also published as: JP9304300 (B2)  
 Publication date: 1996-04-13  
 Inventor(s): ITO MITSUHIRO, HIROSE TOSIYUKI, TAKAHASHI HIROAKI ;  
 Applicant(s): TAIHEIYO CEMENT CORP.  
 Classifications:  
 - international: B09B3/00; C04B7/38; C04B7/00; B09B3/00; C04B7/00; (IPC)  
 - european: C04B7/38; C04B7/38; C04B7/00  
 Application number: JP1996156202 19960804  
 Priority number(s): JP18080156202 19960604, JP18070205246 19970714

## Abstract of JP 11109243 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To effectively utilize waste conventionally subjected to harmful disposal by using as a cement raw material, desired cake obtained with the treatment that comprises adding water to waste (slag), chlorine to elute chlorine in the waste, and filtering the resulting material. SOLUTION: This treatment is used for treating as waste comp. chlorine, preferably, fly ash discharged at the time of generating waste, or dust formed by a process that concentrates, circulating volatile components such as chlorine, sulfur and alkali, through a cement kiln and a preheater in a cement production equipment to concentrate them, then, extracting the volatile components together with an exhaust gas out of the kiln, quenching the extracted exhaust gas comp. the components such as chlorine, sulfur and alkali, at a temp. equal to or lower than the melting point of the components of these components, and thereafter, removing the components as dust comp. water-soluble chlorine compounds. The treatment comprises, adding water to such waste comp. chlorine to elute chlorine in the waste; filtering the resulting material to separate a filtrate and to obtain the objection desalted cake which is used as cement raw material, precipitating heavy metals and hazardous substances in the filtrate to remove the heavy metals and hazardous substances by filtration, evaporating the filtrate may be required to separate and remove chlorides as the evaporation residue, and on the other hand, the evaporated water is distilled to obtain water which is preferably reused for eluting chlorine.

Data supplied from the espacenet database — Worldwide



特開平11-100243

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月13日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	F i
C 0 4 B 7/38	Z A B	C 0 4 B 7/38 Z A B
B 0 9 B 3/00		7/00 Z A B
C 0 4 B 7/00	Z A B	B 0 9 B 3/00 3 0 1 S
		3 0 4 G

審査請求 未請求 請求項の数 9 C L (全 16 頁)

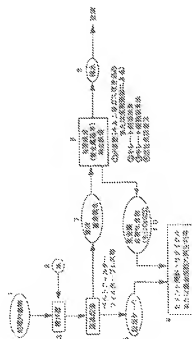
(21) 出願番号	特願平10-156202	(71) 出願人	000000240 太平洋セメント株式会社 東京都千代田区西神田三丁目8番1号
(22) 出願日	平成10年(1998) 6月4日	(72) 発明者	伊藤 光弘 東京都港区西新橋二丁目14番1号 秋父小 野田株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願平9-205246	(72) 発明者	廣瀬 敏章 埼玉県熊谷市大字三ヶ所5310番地 秋父小 野田株式会社熊谷工場内
(32) 優先日	平9(1997) 7月14日	(72) 発明者	高橋 寛昭 埼玉県熊谷市大字三ヶ所5310番地 秋父小 野田株式会社熊谷工場内
(33) 優先権主張国	日本 (J P)	(74) 代理人	弁理士 曾我 道昭 (外6名)

## (54) 【発明の名称】 セメント原料化処理方法

## (57) 【要約】

【課題】 従来埋め立てられているごみ焼却灰屑やアルカリバインダストおよび塩基バインダスト等の塩素を含む廃棄物を脱塩処理しセメント原料として有効利用する。

【解決手段】 塩素を含む廃棄物に水を添加して、廃棄物中の塩素を溶出させ、これを処理し、得られた脱塩ケーキをセメント原料に使用する。また、ここで発生した排水は浄化処理を行うため、環境汚染の問題もない。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 廃棄物を含む廃棄物に水を加えて、廃棄物中の塩素を溶出させ、これを処理し、得られた炭酸ナトリウムをセメント原料に使用することを特徴とするセメント原料化処理方法。

【請求項2】 廃棄物中の塩素を溶出した処理中の重金属および有害成分を濃縮させ、これを処理して重金属および有害成分を除去し、処理水を蒸発させて、溶解している塩化物を析出させて除去し、蒸発した水を濃化して、再度廃棄物処理用の水に使用することを特徴とする請求項1に記載のセメント原料化処理方法。

【請求項3】 廃棄物中の塩素を溶出した処理中の重金属および有害成分を濃縮させ、これを処理して重金属および有害成分を除去し、炭化処理を行って処理水を濃縮し、濃縮した水を蒸発させて、溶解している塩化物を析出させて除去し、蒸発した水を濃化して、炭化処理後の炭酸ナトリウムとともに、再度廃棄物処理用の水に使用することを特徴とする請求項1または2に記載のセメント原料化処理方法。

【請求項4】 重金属および有害成分を除去した後の処理液に添加剤を加えてカルシウムイオンをナトリウムに置換し、この時析出する炭酸カルシウムはセメント原料に使用し、処理水を濃化させてまたは炭化処理により濃縮した後に処理水を蒸発させて、溶解している塩化ナトリウムを析出させることを特徴とする請求項2または3に記載のセメント原料化処理方法。

【請求項5】 重金属および有害成分を除去した後の処理液に添加剤を加えてカルシウムイオンをナトリウムに置換し、この時析出する炭酸カルシウムはセメント原料に使用し、イオン交換機を用いて、処理中の塩化ナトリウムから水酸化ナトリウムを生成させ、これを排水の中和調整またはその他の用途に再利用することを特徴とする請求項2または3に記載のセメント原料化処理方法。

【請求項6】 重金属および有害成分を除去した後の処理液に添加剤を加えてカルシウムイオンをナトリウムに置換し、この時析出する炭酸カルシウムはセメント原料に使用し、ソルベータまたは塩安ソーダ法によって、処理中の塩化ナトリウムから炭酸ナトリウムを生成させ、これをカルシウムをナトリウムに置換する際の添加剤またはその他の用途に再利用することを特徴とする請求項5または3に記載のセメント原料化処理方法。

【請求項7】 この焼結により抽出された炭灰を、廃棄物を含む廃棄物として用いることを特徴とする請求項1〜6のいずれか一項に記載のセメント原料化処理方法。

【請求項8】 セメント製造設備において、セメントキルンおよびプレヒーターの中で循環乾燥し、塩素、硫酸、アルカリ等をセメントの排ガスとともにセメントキルン外へ排気し、排気した排ガスを塩素、硫酸、アルカリ等の化合物の露点以下の温度に急冷してこれらの成分を水溶性塩化化合物を含むガスとして除去する際の、

生成されたガスを、塩素を含む廃棄物として用いることを特徴とする請求項1〜7のいずれか一項に記載のセメント原料化処理方法。

【請求項9】 セメントキルン内で酸化した塩素、硫酸、アルカリ等を排ガスとともに全排ガス量の50%以下をキルン外へ排気し、抽気した排ガスを塩化化合物の露点以下の温度に急冷した後、5〜7℃を分級点として生成したガスを粗粉と微粉とに分離し、粗粉を排ガスとともにセメントキルン内で、現すセメント製造設備において、分離された微粉ガスを、塩素を含む廃棄物として用いることを特徴とする請求項8に記載のセメント原料化処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、この焼結炉等より抽出される炭灰や、セメント製造におけるアルカリバイパス設備及び塩素バイパス設備で生成されるガス等の、塩素を含む廃棄物をセメント原料として利用できるように処理するセメント原料化処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、この焼結炉等より抽出された炭灰は、特別管理一般廃棄物に指定されており、海埋法（減容固化）、セメント固化法、薬劑処理法、炭灰抽出法等のいずれかの方法で前処理を要することが義務付けられており、それらの方法で前処理された後、埋め立て処分されている。また、セメントキルンおよびプレヒーターの中で循環乾燥しプレヒーターの循環部の問題を引き起こす塩素、硫酸、アルカリ等をキルンの排ガスとともにセメントキルン外へ排気しながらセメントを製造する方法において、発生するガスは製品中の水分に混合するか、または塩素処理を要して処分されている。

【0003】ここでアルカリバイパス設備および塩素バイパス設備について説明する。セメント製造において原料から抽出された塩素、硫酸、アルカリ等の揮発しやす成分はセメントキルン内で酸化し、排ガスとともにプレヒーターへ送られ、プレヒーター内でそれらの成分は再度化合物を生成し、原料とともにキルンへ入る。原料とともにキルン内に入ったこれらの化合物は再度酸化し排ガスとともにプレヒーターに溜められる。このような循環を繰り返してセメントキルンとプレヒーター間で塩素、硫酸、アルカリ等は濃縮される。こうしてこれらの成分が濃縮すると露点の化合物が生成し、プレヒーター内の問題を引き起こす原因となる。

【0004】そこでこのような問題を解決するため、プレヒーターの下部からキルンの原料入り口付近で排ガスとともに揮発した塩素、硫酸、アルカリ等を排気する。排気した排ガスを塩素、硫酸、アルカリ等の化合物の露点以下に冷却し、これらの成分を回収する。このようにしてセメントキルンから塩素、硫酸、アルカリ等を除去する装置をアルカリバイパスと呼ぶ。しかし、アルカリバイ

バスは10%以上の排ガスを捕集するため、燃費損失が大きく、また、塩素、硫酸、アルカリ等の化合物以外の原料微粒子も同時に回収するため、生成するダスト（アルカリバイパスダスト）量も多くなる。このような問題と鑑みて開発されたのが塩素バイパス設備である。塩素バイパス設備はブレイクサーの排気管の問題を引き起こす弊因が塩素、硫酸、アルカリ等の中でも特に塩素であることに着目したものである。塩素は低い捕集率でも十分に除去できるため、塩素バイパス設備では捕集率を10%以下とし、燃費の損失を低減している。また他気した排ガスを冷却して生成したダストの特性に微粉塵に塩素が含有していることから、塩素バイパス設備では分岐管が低減され、5から7mmを分岐点として生成したダストを微粉と塵粉とに分離し、微粉を排ガスとともにセメントキルンへ戻す一方、分岐された微粉（塩素バイパスダスト）を回収している。このすることによりさらに燃費損失を低減し、また、ダスト量の低減も図られている。

【0005】 尚、本発明のように廃棄物のリサイクル方法としてセメント原料化または燃料化が進められているが、これらの廃棄物の利用量が増加するに伴い、セメントキルンに持ち込まれる塩素、硫酸、アルカリ等の揮発成分の量も増加し、また、アルカリバイパス、塩素バイパスの発生量も増加する。従来これらのダストはセメントに混合するか、または廃棄され埋め立て処分されていたが、発生量も増加が予測されることからその有効利用方法の開発が求められている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 この様に従来は炭灰は精製を行って堆の立てられているが、最近、堆の立て処分相場の逼迫や、飛灰からの有害成分の流出による埋め立て処分相場の逼迫等の土壌汚染等が問題となっている。また、アルカリバイパスダストおよび塩素バイパスダストは塩素化合物を多量に含んでいるため、製品のセメントに混合する場合はセメントの品質低下を引き起こす恐れがある。よってより良程度でもセメント中の塩素濃度は規制されており、その添加量は制限される。近年セメントキルンでの廃棄物のリサイクルが進められる中で廃棄物から持ち込まれる塩素量も増加することが予想され、アルカリバイパスダストおよび塩素バイパスダストの発生量もこれに伴い増加すると考えられる。よって炭灰のようにアルカリバイパスダストおよび塩素バイパスダストをそのままだにセメントに添加する方法では好ましくなることが予想される。また、廃棄物処分の場合にはそのための費用が発生するとともに、この地帯環境と同様埋め立て処分用地の選定が問題となる。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明は、従来の塩素化合物廃棄物の処理における上記の問題を解決するもので、（一）塩素を含む廃棄物を水洗し、廃棄物に含まれる大量の塩素を除去して残灰をセメント原料としてリサイク

ルし、さらに、ここで排出される残渣は重金属等の有害成分を取り除いてから炭灰に蒸発するものであり、また、（二）重金属等の有害成分を取り除いた後、さらに、排水中に含まれる塩化物を除去して塩化塩化用の水として再利用するものであり、（三）除去した塩化物から水酸化ナトリウムや炭酸ナトリウムを生成させて再利用するものである。また、（四）塩素を含む廃棄物として、ごみ焼却灰や、アルカリバイパスダストまたは塩素バイパスダスト、さらにこれらの混合物を用い、それぞれセメント原料としてリサイクルすることができ

【0008】すなわち、本発明は、（一）塩素を含む廃棄物に水を添加してスラリー化し、廃棄物に含まれている塩素を蒸発させ、これをろ過しさらに必要に応じて洗浄して塩素を除去し、得られた蒸餾水をセメント原料に使用するセメント原料処理方法である。

【0009】 また、本発明は、（二）字明しのろ液から、キレート添加やろ過等により、重金属および有害成分を沈降させて除去する方法を含む。なお、このろ液は、ろ過したカルシウムを主成分とする沈降剤をセメント原料に使用することができる。また、この沈降剤から亜硫酸などの重金属を発生し利用することもできる。また、本発明は、（三）上記のように重金属および有害成分を除去した後のろ液を蒸発させ、濃縮している塩化物を析出させて除去し、蒸餾した水はコンデンサー等で液化して、再度塩素蒸溜用のクワリー化用水または洗浄用水に使用する方法。（四）重金属および有害成分を除去した後のろ液に炭処理を行って、ろ液を濃縮し、濃縮した液を蒸発させて濃縮している塩化物を析出させて除去し、蒸餾した水はコンデンサー等で液化して、膜処理後の脱塩水とともに再度スラリー化用水や洗浄用水に使用する方法を含む。本発明は、（五）重金属および有害成分を除去した後のろ液に添加剤を添加してカルシウムイオンをナトリウムに置換し、このろ液は、ろ過したカルシウムはセメント原料に使用し、ろ液は、そのろ、蒸発させてまたは濃度調整により濃縮した後に蒸発させて濃縮している塩化ナトリウムを析出させる方法を含む。

【0010】 また、本発明は、（五）重金属および有害成分を除去した後のろ液に添加剤を添加してカルシウムイオンをナトリウムに置換し、このろ液は、ろ過したカルシウムはセメント原料に使用し、ろ液は、そのろ、蒸発させてまたは濃度調整により濃縮した後に蒸発させて濃縮している塩化ナトリウムを析出させる方法を含む。

【0011】 さらに、本発明は、（六）重金属および有害成分を除去した後のろ液に添加剤を添加してカルシウムイオンをナトリウムに置換し、このろ液は、ろ過したカルシウムはセメント原料に使用し、ろ液は、そのろ、蒸発させてまたは濃度調整により濃縮した後に蒸発させて濃縮している塩化ナトリウムを析出させる方法を含む。

ムに属する酸の添加剤またはその他の用途に再利用する方法を含むものである。

【0012】また、本発明では、(7)ごみ焼却により抽出された廃液を、塩素を含む廃棄物として用いる方法を含む。さらに、本発明では、(8)セメント製造設備において、セメントキルンおよびアレヒーターの中で循環造粒1、塩素、硫酸、アルカリ等をセメントの排ガスとともにセメントキルンへ抽気し、抽気した排ガスを塩素、硫酸、アルカリ等の化合物の融点以下の温度に急冷却してこれらの成分を水溶性塩素化合物を含むダストとして除去する際、生成されたダストを、塩素を含む廃棄物として用いる方法を含むものである。ここで、セメントキルン内で酸化した塩素、硫酸、アルカリ等を排ガスとともに全排ガス量の10以上をキルン外へ抽気し、抽気した排ガスを塩素化合物の融点以下の温度に急冷却した後、5〜7mmを分級点として生成したダストを粗粉と細粉とに分級し、粗粉を排ガスとともにセメントキルンへ戻す。またセメント製造設備において、分離された微粉ダストを、塩素を含む廃棄物として用いることもできる。

【0013】なお、本発明を実施する装置として、焼却炉床およびアルカリバイパスダスト、塩素バイパスダストを燃焼させて塩素を抽出させる焼却炉、このスラリーをろ過および洗浄するろ過装置、このろ液から重金屬やその他の有害成分を除去する手段を有するセメント原料処理線がある。また、本発明を実施する装置として、重金屬やその他の有害成分を除去したろ液を蒸発させ、塩化カルシウムを析出させる手段、および、ここで蒸発した水を冷却して溶化し、攪拌槽またはろ過装置に戻す経路を有する装置がある。

【0014】また、本発明を実施する装置として、重金屬やその他の有害成分を除去した汚泥に溶解しているカルシウムイオンをナトリウムイオンと置換する手段、ここで析出する固相カルシウムをろ過および洗浄する手段、このろ液の塩化ナトリウム成分を蒸餾する脱塩装置、濃縮した液を蒸発させ、塩化ナトリウムを析出させる手段、および、ここで蒸発した水を冷却して溶化し、攪拌槽またはろ過装置に戻す経路を有する装置がある。

【0015】また、本発明を実施する装置として、重金屬やその他の有害成分を除去した汚泥に溶解しているカルシウムイオンをナトリウムイオンと置換する手段、ここで析出する固相カルシウムをろ過および洗浄する手段、このろ液、塩化ナトリウム溶液から半量化ナトリウム溶液を生成するイオン交換膜、および、ここで得られた半量化ナトリウム溶液を有害成分を除去する装置等に導入する経路を有する装置がある。

【0016】また、本発明を実施する装置として、重金屬やその他の有害成分を除去した汚泥に溶解しているカルシウムイオンをナトリウムイオンと置換する手段、ここで析出する固相カルシウムをろ過および洗浄する手

段、このろ液、塩化ナトリウム溶液から濃縮ナトリウムを生成するフォルベ法または塩析フーズ法による手段、および、ここで得られた濃縮ナトリウムをカルシウムイオンをナトリウムイオンに置換する装置に導入する手段を有する装置がある。

【0017】

【発明の短縮形態】

(A) 水洗によるセメント原料化

本発明では、ごみ焼却炉より抽出される飛灰をセメント原料の一部代替として使用するため、水洗による塩素成分の除去を行う、ごみ焼却炉より抽出される飛灰中には多量の塩素が含まれている。場合によっては塩素量以上の塩素を含有することもある。セメントの原料としてこの飛灰を使用しようとした場合、多量に含まれる塩素を除去する必要がある。塩素が原料に多く含まれると、セメントの構成工程でサスベンジョンアレヒーターの糊塗やその糊塗装置の腐食や劣化をきたすと共に、製品のセメントの品質も低下させる原因となる。JIS規格でも普通ポルトランドセメントに含まれる塩素量は200ppm以下と規定されている。よって、水洗によって飛灰に含まれる塩素を除去してセメント原料とする。

【0018】また、本発明ではセメントキルンおよびアレヒーターの中で循環造粒しアレヒーターの間隙等の問題を引き起こす塩素、硫酸、アルカリ等を除去するアルカリバイパスダストまたは塩素バイパスダストをセメント原料の一部代替として使用するため、水洗による塩素成分の除去を行う。アルカリバイパスダスト、塩素バイパスダストには、主にシリカ、アルミナ、カルシウム等のセメント主要成分のほかにも塩化カルシウム、塩化ナトリウム、塩化カリウム等の塩素化合物が微量含まれている。よって、ごみ焼却炉飛灰と同様に水洗によってアルカリバイパスダストまたは塩素バイパスダストに含まれる塩素を除去し、セメント原料とする。

【0019】まず、炭灰、アルカリバイパスダスト、塩素バイパスダストまたは糊塗とこれらのダストの混合物を混粉化させる程度の水を加えて、クワリ一にする。この時、懸濁液に含まれている塩素は水に溶出する。次にこのクワリ一をろ過し、得られたクワリ一をさらに洗浄する。こうして完全に塩素を除去した脱塩クワリ一は、シリカ、アルミナ、カルシウム等を主成分としたものであり、セメント原料の一部代替として使用する。また、ろ過および洗浄によって抽出された汚泥には、微量で残るが、排水基準をオーバーする重金屬類が溶出していることがある。よって、初めにこの様な重金屬やその他の有害成分を除去する手段によって浄化してから放流する。

【0020】(B) 汚泥からの塩素除去方法

重金屬等の有害成分を除去した汚泥には硫酸やアルカリバイパスダスト、塩素バイパスダストから溶出した塩素が溶解している。排水基準等の規制に塩素の項目はない。

が、この極少量濃度の塩分を含む排水を河川等に放流した場合、環境濃度の汚濁となる可能性があり、そこで、この汚濁から、塩分を除去し、再度リサイクル排水またはケーク洗浄用水に再利用する。汚濁から脱塩する方法としては、汚濁を蒸発させて塩分を製品として除去する方法がある。蒸発させた蒸気は冷却して塩化し、再利用する。

【0102】汚濁から脱塩する別の方法としては、膜処理によって塩化カルシウムを濃縮し、蒸発水を蒸発乾固して、塩分を除去する方法がある。蒸発させた蒸気は上記と同様に冷却して塩化し、再利用する。この膜処理の濃度に含まれている塩分は、主に塩化カルシウムであり、よって汚濁を脱塩して得られる廃棄物は塩化カルシウムを主成分とするものである。この塩化カルシウムは、溶解性が非常に高く、空気中の水分を吸収して塩化しやすく、また、腐食性が高いため、取り扱いが困難な物質である。そこで、重金金属等の有害成分を除去した汚濁に溶解しているカルシウムイオンを、水酸化ナトリウムと炭酸ナトリウムを添加する方法、または炭酸ナトリウムを添加する方法により、ナトリウムイオンに置換し、炭酸カルシウムを沈殿させ汚濁および洗浄を行なって取り出す、あるいは汚濁した炭酸カルシウム付セメント原料に使用する。汚濁は乾燥した蒸気乾燥または膜処理による方法によって塩分を取り扱った容易な塩化ナトリウムに変えて除去する。

【0103】(C)塩化ナトリウム水溶液の再利用方法 重金金属等の有害成分を除去した汚濁に溶解しているカルシウムイオンを、ナトリウムイオンに置換し、炭酸カルシウムとして沈殿させ汚濁および洗浄を行なって取り出す。セメント原料に使用する場合は、この汚濁から本発明の方法で使用する薬剤の再生が可能である。この薬剤再生方法の方法としては、塩化ナトリウムを溶解した汚濁をイオン交換膜を通して、精製する方法により水酸化ナトリウムを製造し、本発明の工程でpH調整剤等に使用する方法がある。別の方法としては、塩化ナトリウム溶液からソルベータ法または塩析法によって炭酸ナトリウムを生産させる。この炭酸ナトリウムを前工程のカルシウムイオンとナトリウムイオンの置換剤の添加剤として使用する方法がある。

【0104】(D)膨張セメント原料乾燥装置の構成 本発明を実施する装置を図1から図3に示す。図1は本発明のごみ焼却灰やアルカリバインダース、塩酸バインダースのセメント原料乾燥システムのフローチャートである。図1に示す装置は、揮発物、汚濁蒸気および重金金属等の有害成分を除去装置から構成されている。乾燥対象物および懸濁液が乾燥槽3に投入され乾燥槽となる。この乾燥槽内に含まれている廃棄物は水に溶出する。乾燥槽は次の汚濁設備4で汚濁され、さらに汚濁によって得られたケークは洗浄される。こうして排出した塩分が充分除去された膨張ケークが

得られる。この乾燥ケークらは、塩分が十分に除去されているため、セメント原料に利用でき、汚濁設備4で使用する汚濁機には、アルトフィルタールフィルタールが考えられ、特にバブルフィルタールの場合、汚濁とケーク洗浄が1工程で行え、ケーク洗浄も兼ねてできるのが有効である。

【0105】汚濁設備4を出た汚濁には処理対象物から溶出した微量ではあるが、排水基準をオーバーする重金金属等の有害成分が含まれる場合がある。この汚濁は有害成分を除去装置には、キルンの排ガス(30°C O<sub>2</sub>ガス)の吹き込みや薬剤添加によるpH調整、キレート添加、キレート樹脂等での吸着剤、活性炭による吸着法等が用いられる。ここで取り除いた微量の重金金属を含む沈殿物(主にキルン排ガスと溶出成分との反応で生じた炭酸カルシウムが主成分)はセメント原料に使用する。またはこの沈殿物から鉛や銅などの重金金属を再生し利用することもできる。こうして有害成分を除去された排水は蒸発・凝縮する。

【0106】排水には濃度アルカリバインダース、炭酸バインダースから溶出した高濃度の塩素(主に塩化カルシウムとして溶出していると考えられる)が含まれる。塩素は、有害成分だけでなく、粉砕基準にも規定はないため、このまま放流することも可能であるが、河川等へ放流した場合、周辺環境への影響が懸念される。そこで、排水から塩素を除去する設備を付帯したセメント原料乾燥システムを図2に示す。図2のシステムでは、排水は真空蒸発器等を含む蒸気乾燥機1によって蒸発乾固され、塩化物(主に塩化カルシウム)が蒸出する。蒸気は蒸気冷却装置としてコンデンサーで再度塩化され、蒸発された蒸気は水として再び揮発槽3や汚濁設備4で蒸発排水やケーク洗浄用水として使用される。よって、この設備からは排水は出ないが、あるいは出たとしても極めて少量となる。

【0107】図2のシステムでは除去した塩化物は主に塩化カルシウムとして蒸出する。この塩化カルシウムは、溶解性が高く扱い難く、また腐食性も高く設備の劣化が懸念される。また、このシステムでは排水の量を蒸発させる必要があるため、蒸発がない場所に設置する場合はランニングコストが高くなるが考えられる。そこでこれらの問題を解決するシステムを図3に示す。図3のシステムでは、排水はカルシウムとナトリウムの置換反応装置1に導入され、蒸発しているカルシウムイオンがナトリウムイオンに置換され、炭酸カルシウムが生成する。この置換反応には、NaOHを添加する方法とNaOHを添加し、さらにキルン排ガスを吹き込んで排ガスのO<sub>2</sub>ガスを利用する方法等が有効である。こうしてナトリウムイオンと置換され、塩化ナトリウム溶液となった排水は蒸気乾燥機1に導入され、蒸気乾燥機1により塩分はほぼ完全に濃縮される。

ここで脱塩された脱塩水19は攪拌槽5やろ過設備4で再利用される。膜処理設備18には電気透析膜(EI)や逆浸透膜(RO)の使用が考えられるが、逆浸透膜の濃縮能力が2倍程度であるのに対し、電気透析膜はおよそ7倍程度の濃縮が可能のため、電気透析膜の方が有効である。膜処理設備で濃縮された濃縮水20はその状、蒸発乾燥設備21に導入され、蒸発乾燥される。ここで、塩化ナトリウムを主成分とする塩化物22が抽出する。塩化ナトリウムの場合、取り扱いも容易で、腐食性も大きくなく、また再利用できる可能性も高い。蒸発乾燥設備21で発生した蒸気は冷却水23を冷却媒体としてのコンデンサー23で再冷凝化され、蒸留された回収水24となって攪拌槽またはろ過設備に導入されて再利用される。

【0027】次に図4にカルシウムイオンをナトリウムイオンに置換した塩化ナトリウム水溶液17の有効利用方法の一つとして水酸化ナトリウムを生成し、本発明の工程の中での排水の雨潤露等に使用するシステムを示す。塩化ナトリウム水溶液17はイオン交換膜による水酸化ナトリウムの製造設備25に導入され、ここで、水酸化ナトリウム26が分離生成する。この水酸化ナトリウムは有害成分除去設備18へ導入され、雨潤露等の排水処理に使用する。また、イオン交換膜で分離回収された水27は攪拌槽またはろ過設備で再利用される。塩化ナトリウム水溶液17の有効利用方法の別の1つに図5に示すソルベ法または蒸留ソーダ法による炭酸ナトリウムの生成がある。

ろ。塩化ナトリウム水溶液をソルベ法または蒸留ソーダ法による炭酸ナトリウム製造設備に導入し、炭酸ナトリウム28を生成する。この炭酸ナトリウム28はカルシウムとナトリウムの置換反応設備25で添加剤として使用する。また、ソルベ法または蒸留ソーダ法で分離された水は回収水30として攪拌槽またはろ過設備で再利用する。

【0028】

【実施例】以下に本発明の実施例を示す。これらは例示であり、本発明の範囲を限定するものではない。

実施例1

図2に示した設備を実験用に設置し、実験を行った。まず、攪拌槽5に塩化24g、カルシウム20gを含有する炭酸水溶液17として15g/hrの割合で投入し、これに約50℃に加熱した温水を20g/hrで添加し、攪拌槽5での停留時間が、約1時間となるように設定し、混合した。次にこの懸濁液を、ろ過設備4のペレットフィルター25でろ過し、50℃、5g/hrの温水でケーク洗浄を行った。こうして炭酸の懸濁液が23.8gwt/hrで得られ、このケーク5中の炭素を分析したところ、9.4g(乾燥重量換算)と十分に炭素が除去できており、セメント原料として利用が可能であった。

【0029】

【表1】

【0030】つきに、汚濁設備より出た汚水7について、排水基準に定められている項目について分析を行った。その結果を表1に示す。総のみな $13.1\text{mg/l}$ で排水基準を上回る値となった。この汚水7は有害成分除去設備5に導入されている。この有害成分除去設備5には、pH調整装置、キレート剤による有害成分の螯合除去装置、小型汚濁処理、水銀用キレート側流塔、活性炭塔から構成されている。次にこの有害成分除去設備5を出た排水9を採取して分析を行った。その結果を同じ表1に示す。検出された鉛の値は検出限界以下となった。この導には有害成分除去設備8を出た排水9には有害成分は含まれておらず、排水基準も満足するものであり、図1の装置のようにこの設備で県外へ放流する事も可能である。またここで生ずる微量の重金屬類を含む主に炭酸カルシウムを主成分とする沈殿物も汚濁処理除去してセメント

原料へリサイクルすることかできる。排水9は $62.2\text{kg/h}$ が排出され、5.5%の塩素を含んでいる。これを蒸発乾燥設備11に導入する。この設備の直登蒸発缶で排水は蒸留され、塩化カルシウムを主体とする塩化物 $60.4\text{kg/hr}$ が発生した。この時熱源として使用した蒸気量は $29.2\text{kg/hr}$ であった。蒸発した蒸気は蒸気冷却装置としてのコンテナソー13に導入し、再冷凝化し、回収した。 $48\text{kg/hr}$ の回収水14が得られ、回収水は全て汚濁設備4でのサーフ洗浄溶液として使用した。

【0031】この様に図2に示した装置により、ごみ焼却灰をセメント原料として適するような塩素濃度まで脱塩し、さらに洗浄で生じた排水も循環使用する事で使用水量も節約できた。また、排水の有害成分の処理も充分な設備であり、排水の脱塩乾燥使用を行わずに放流することも可能であることが実証された。なお、蒸発缶11或

が安定してから6時間連続して行った。

#### 【0032】実施例2

図1に示した設備を実験用に改造し実験を行った。1〜5までは実施例1と同様の工程であり、まず、攪拌槽3に塩酸23%、カルシウム3%を含む母液を15kg/hrの割合で投入し、これに約6分間加熱した温水を20kg/hrで添加し、攪拌槽5の停留時間が、約1時間となるように設定し、混合した、次にこの母液をろ過設備4の「ポリアリター」でろ過およびpH、mg/Lの温水で洗浄を行った、こうして実施例1と同様に炭酸ケークが2.8kg/hr得られ、このケーク中の塩素を分析したところ、やはり同様に0.3%（乾燥重量換算）と十分に塩素が除去できており、セメント原料として利用が可能である。

【0033】伊達7号有害成分除去設備8で有害成分を除去した。なお、実施例1でこの時間後の排水が排水基準を充分満足するように浄化されていることを確認しているため、実施例2では処理後の排水についての有害成分の分析は行われなかったが、塩素とカルシウムについての分析を行った。その結果、この排水の塩素濃度は5.5%、カルシウムイオン濃度は0.97%であった。次に0.2kg/hrの排水をカルシウムイオンとナトリウムイオンの濃度反応装置15に導入する。この濃度装置15は反応槽とpH調節加酸装置、キリン特許のバブリング装置から構成されており、排水中のカルシウムイオンがナトリウムイオンに置換し、カルシウムイオンは炭酸イオンと結合して炭酸カルシウムが析出する。この時、約0.4kg/hrの水酸化ナトリウムを添加し、炭酸カルシウムが1.4kg/hr生成した。生成した炭酸カルシウムは小型ろ過装置でろ過した。この炭酸カルシウムもセメント原料へ使用することが可能である。

【0034】濃度反応装置15を出た塩化ナトリウム水溶液を主成分とする62.2kg/hrの排水17は炭酸処理設備16に導入される。この炭酸処理設備16は電気透析槽とその前処理装置および前処理装置で構成されていることで排水17は濃縮さる。3kg/hrの濃縮水26が得られた。この濃縮水を濃縮能試験装置21に導入して、真空蒸発装置にて濃縮能を測定した。3.4kg/hrの塩化ナトリウム26が得られ、この残渣を乾燥して得た水蒸気量は5kg/hrであり、乾燥能によって蒸発量が減少したため、実施例1に比べて乾燥の水蒸気量を大幅に低減できた。またここで生じ

る塩化物は塩化ナトリウムであるため、取り扱いは、高濃縮性も低いので、設備の汚染も低減できると考えられる。炭酸処理設備16で得られた52.9kg/hrの炭酸水19と蒸発能試験装置21で生じた蒸気を蒸気加熱装置として、コンデンサー23で冷却し再循環して得らば、3.4kg/hrの回収水23は攪拌槽3とろ過設備4に導入し再利用した。【0035】この様に図1に示した装置により、実施例1と同様にごく微量の残渣をセメント原料として適するような塩素濃度まで脱塩ができ、洗浄で生じた排水も循環使用する事で使用水量も節約できた。さらにカルシウムをナトリウムに置換することで最終的に取り出される塩化物を塩化ナトリウムとすることもでき、塩化物の取り扱い方法や廃棄性についての問題点についても解決できたと考えられる。また、炭酸処理設備16を使用することで蒸発能による排水量を減じ使用蒸気量も大幅に節約できることが実証された。なお、実施例2の実験も水が安定してから6時間連続して行った。

【0036】この図2の実施例3の様に排水17は塩化ナトリウム水溶液となる、そこでこの塩化ナトリウム水溶液から本発明の水処理工程に使用する水酸化ナトリウムまたは炭酸ナトリウムを生産使用することが考えられる。図2のようにイオン交換膜により水酸化ナトリウムを生じ、排水の有害成分除去での濃縮装置に使用できる。また、図2のようにソルベ法または塩析ソーダ法によって炭酸ナトリウムを生じカルシウムイオンとナトリウムイオンの濃度反応での添加剤として使用することも可能である。以上説明したきたように、本発明の方法によって、ごみ焼却炉の残渣をセメント原料にリサイクルでき、この系から排出される排水も排水基準を充分に満足する安全なものである。また、排水を脱塩して再利用することで使用水量も大幅に節約できる。

#### 【0037】実施例3

図1に示した設備を実験用に改造し、塩素バイパスダクトの水流実験を行った。まず、攪拌槽3に塩素15%を含む塩素バイパスダクトを15kg/hr投入量で投入し、これに約6分間加熱した温水を20kg/hrで添加し、攪拌槽5での停留時間が約1時間となるように設定し、攪拌した。使用した塩素バイパスダクトの分析値を表2に示す。

#### 【0038】

【表2】



【0039】次に、この懸濁液を濾過装置4のベルトフィルターで濾過し、50℃、55kg/hrの温水でケーク洗浄を行った。こうして脱塩ケーク約2kgが得られ、このケークを乾燥させ、塩素を分析したところ0.15%であり十分に塩素が除去できた。表2に使用した塩素バイパスダストの分析値を示す。

【0040】次に、実際に塩素バイパスダストの脱塩ケークを使用してセメントを試製した。セメントクリンカ生産量200t/dayのセメントミルから塩素バイパス設備によって4%の抽気率で排ガスを抽気すると約4t/dayの塩素バイパスダストが回収される。この塩素バイパス

ダストを全て水希釈の方法で処理し、セメント原料として使用しようとする。11200t/dayの原料の内6.08t/dayの塩素バイパスダスト脱塩ケークを使用することになる。よって、本実施例ではこの割合で原料に塩素バイパスダストの脱塩ケーク5および原料を乾燥した際に生じた沈降物である硫酸カルシウムを主成分とする連室鉱含有化合物10を使用してセメントの試製を行った。

【0041】このようにして試製したセメントの品質を表3に示す。

【0042】

【表3】

		実施例2	JIS規格
セメント強度 初令3日	(N/mm <sup>2</sup> )	27.5	12.5 以上
セメント強度 初令7日	(N/mm <sup>2</sup> )	42.8	22.5 以上
セメント強度 初令28日	(N/mm <sup>2</sup> )	50.5	42.5 以上
塩素含有量	(%)	0.005	0.02 以下

【0043】表3の様に試製したセメントの塩素濃度は0.005%であり、JIS規格を十分に満足する濃度であった。また、JIS法によるセメントの圧縮強度試験の結果は初令3日で27.5N/mm<sup>2</sup>、初令7日42.8N/mm<sup>2</sup>で、初令28日で50.5N/mm<sup>2</sup>であり、圧縮強度も十分に規格を満足するものであった。次に、処理設備から排出された排液7を有害成分除去設備で処理した後の排水8の分析を行

った。その結果を表4に示す。このように本発明の方法により排出される排水9は有害物質、懸濁項目ともに下水への排出基準および水質汚濁法による排水基準を満足した。

【0044】

【表4】

塩素バイパスダクトを水洗した排水の分析結果

[illegible]

①下水施設施行の  
水質汚濁防止法 排水基準を定める範囲あり  
※ 排水パルパスズに含有されている成分であるため分析し、空気に

「645」以上の実験例のように本発明の方法によつての焼酎造りと同様に蒸留ババーストを使用しても十分にセメント原料として使用できるような新素材であることが可能であり、毒も排出量を減らすものとなった。また、この毒水はごく純良版を造る場合と同様に塩化カルウム、塩化カルウム、塩化カルウムを含む蒸留であり、塩化、硫酸、硝酸のよう方法での排水を有効利用することが可能であることが明らかである。また、本発明の方法によつてアルカリババーストを使用しても資源を効果的に減らすことが明らかである。

104463

【発明の効果】本発明の方法によって以下の様な効果が得られる、ごみ焼却炉より排出される灰分を水に添加してスラリー化し、焼却炉に含まれている灰分を排出させ、これを乾燥して、灰分から灰質を充分に除去することができ、これによって、灰質をセメント原料として使用することが可能である。また、この時に排出される汚染物質の量を減らすのに役立つことにより、排出

には強化物が溶出しているのみで、有害成分が意外に溶出する恐れはなく安全である。このように、従来の埋立て焼却されていた飛灰を有効に利用でき、逼迫している埋立て用地の増産や埋立て用地周辺の有害物質の溶出による環境汚染問題の解決策となる。

【0047】さらに、排水を直接汚染または間接汚染によって汚染施設から出て塩化ナトリウムと分離して、この処理水を再使用する事によって塩化ナトリウムの排水と生活污水を混合し、放流することとなるため、塩化ナトリウムと両川水質の汚染への影響を防止できる。また、衛生に溶解しているカルシウムとナトリウムに適合することによって、熱処理工程での腐蝕へのリスクを付与することが可能な腐蝕の促進作用ははたされ、蒸留工程でも塩化ナトリウムと水と代わって塩化ナトリウムが生成することなく、腐食性や腐蝕性が低くなる。蒸留の腐食防止や、紙田鈔のポンプと圧入管の腐食を防止する。

【9048】また、炭灰を水洗して得られる塩化物溶液の方ルンウムをナトリウムに置換することによって得られた塩化ナトリウム溶液から、イオン交換膜によって水

酸化ナトリウムが、ソルベール法または風乾ソーダ法によって炭酸ナトリウムの生成が可能であり、これらの産品を炭灰水泥の水処理工程で使用するにより、ランニングコストの低減をはかることができ、排水から除去した塩素の塩分に腐ることもない。

【0009】また、アルカリバイパスダスト、塩素バイパスダストを本発明の方法により水処理装置でセメント原料として使用することが可能である。従来、アルカリバイパスダスト、塩素バイパスダストはそのまゝセメントに混合されていたが、廃棄物のセメントキルンでのリサイクルが認められた場合、これらの発生量が増加することが予測され、そのままセメントへ混合する方法では対応できなくなると考えられる。また、燃め立て処理をする場合にはそのための費用も発生し、さらに近年、埋め立て用地の逼迫も問題となっている、本発明の方法はこのような問題を解決する有効な手段である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のセメント原料化処理方法を実施する装置の構成図である。

【図2】本発明のセメント原料化処理方法を実施する他の装置の設置の構成図である。

【図3】本発明のセメント原料化処理方法を実施するさらに他の装置の設置の構成図である。

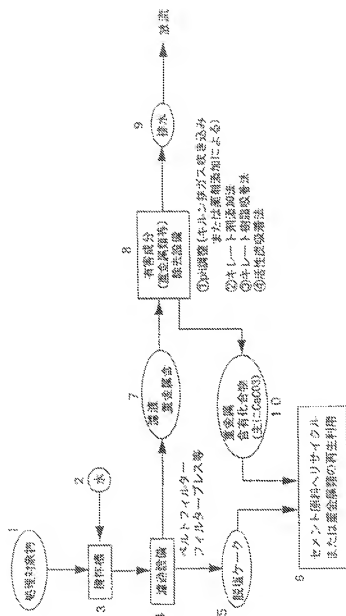
【図4】本発明のセメント原料化処理方法を実施するさらに他の装置の設置の構成図である。

【図5】本発明のセメント原料化処理方法を実施するさらに他の装置の設置の構成図である。

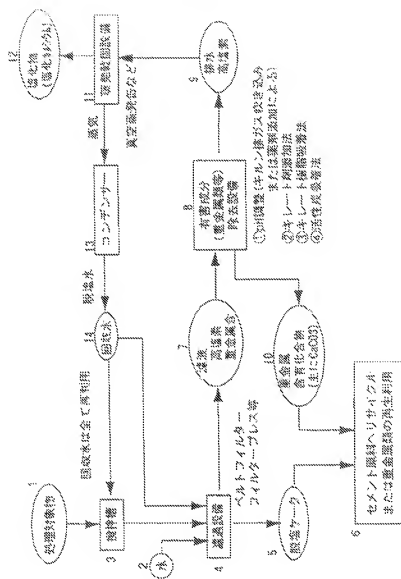
【符号の説明】

- 1 焼却対象物
- 2 水
- 4 炉過設備
- 5 脱塩ケーブ
- 7 溶液
- 8 有害成分除去設備
- 9 排水
- 11, 21 蒸気乾燥設備
- 12, 22 塩化物
- 13, 23 蒸気冷却装置としてのコンデンサー
- 15 C<sub>60</sub>-Na 置換反応装置
- 16 炭酸カルシウム
- 18 酸処理設備
- 19 脱塩水
- 25 NaOHの製造設備
- 26 水酸化ナトリウム
- 28 炭酸ナトリウムの製造設備
- 29 炭酸ナトリウム

(図1)

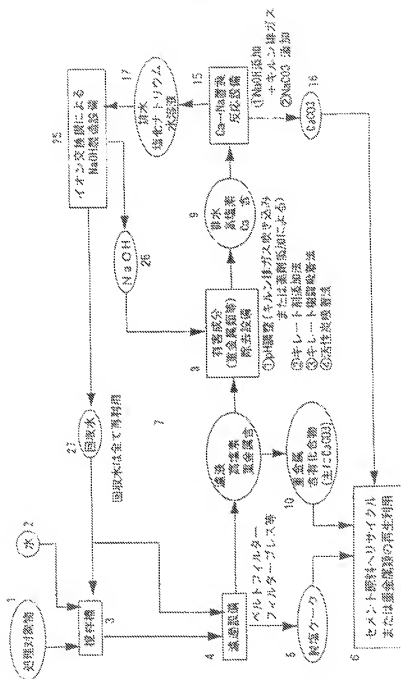


[図2]





[図1]







# DEVICE AND METHOD FOR REGULATING CHLORINE CONCENTRATION OF BYPASS DUST

Publication number: JP2000146456 (A)

Publication date: 2000-05-26

Inventor(s): UENO NAOKI, KASAHARA NAOKI \*

Applicant(s): TAIHEIYO CEMENT CORP \*

Classification:

International: B01D53/88; B04C3/02; C04B7/00; F27D17/00; B01D53/88; B04C3/00; C04B7/00; F27D17/00; (IPC1-7) B01D53/88; B04C3/02; C04B7/00; F27D17/00

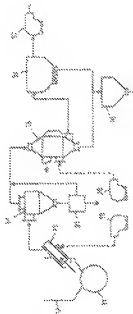
European:

Application number: JP19980314576 15661105

Priority number(s): JP19980314576 15661105

Abstract of JP 2000146456 (A)

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a bypass dust chlorine concentration regulating device and its method in which the chlorine concentration of the bypass dust to be recovered from the kiln exhaust gas can be regulated in a bypass device and a bypass method of the kiln exhaust gas. **SOLUTION:** The dust contained in the exhaust gas extracted from a kiln 11 through a probe 12 is classified into a rough powder dust and a bypass dust. The rough powder dust is recovered from a lower end part of a cyclone 14 and introduced in a rough powder dust post-adding device 21. And the exhaust gas containing the bypass dust is discharged from the cyclone 14 and fed to a cooler 15. A part of the rough powder dust is added from the rough powder dust post-adding device 21, and the remaining part of the rough powder dust is returned to the kiln system again. Since a part of the rough powder dust is added to the bypass dust, the chlorine concentration of the bypass dust can be regulated.



Data supplied from the espacenet database — Worldwide

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	P 1	マークト (参考)
F 2 7 L 17/00	I 0 4	F 2 7 D 17/00	I 0 4 C 4 D 0 0 2
B 0 1 D 53/08		B 0 4 C 5/108	4 D 0 0 2
B 0 4 C 5/163		C 0 4 B 7/60	4 E 0 0 6
C 0 4 B 7/00		B 0 1 D 53/34	I 0 4 A

算定請求 未請求 請求項の数 〇 L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-314576

(22) 出願日 平成10年11月5日 (1998.11.5)

(71) 出願人 000000240

太平洋セメント株式会社

東京都千代田区西神田三丁目8番1号

(72) 発明者 上野 直樹

埼玉県熊谷市大平3ヶ所5378番地 太平洋

セメント株式会社設備技術部内

(72) 発明者 笠原 勝

岩手県大船渡市が崎町字藤沢23-6 藤地

太平洋セメント株式会社大船渡工場内

(74) 代理人 100057874

弁理士 曾我 道雄 (外6名)

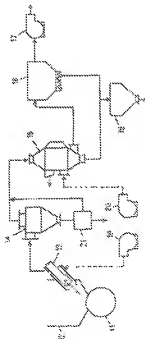
最真頁に続く

(54) 【発明の名称】 バイパスダストの燃焼温度調整装置及び方法

(57) 【要約】

【課題】 この発明は、キルン排ガスのバイパス設置及び方法においてキルン排ガスから回収されるバイパスダストの燃焼温度を調整することができるバイパスダストの燃焼温度調整装置及び方法を提供することを課題とする。

【解決手段】 キルン11からブローフ13を介して抽出された排ガス中に含まれるダストはサイクロン14によって粗粉ダストとバイパスダストとに分岐され、粗粉ダストはサイクロン14の下端部から回収されて粗粉ダスト添加装置21に入り、バイパスダストを含む排ガスはサイクロン14から排出されて冷却器15へと送られる。粗粉ダストの一部は粗粉ダスト添加装置21からバイパスダストを含む排ガス中に添加され、吸りが再びキルン1系内へ戻される。燃焼温度の高いバイパスダストに燃焼温度の低い粗粉ダストの一部を混合するため、燃焼機16で回収されるダストの発生量及び燃焼温度の調整が可能となる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 キルン排ガスのバイパス装置において、キルンから抽気された排ガスに含まれるダストをバイパスダストと粗粉ダストとに分級して粗粉ダストを回収する分級機と、

前記分級機で回収された粗粉ダストの一部をバイパスダストに添加すると共に残りの粗粉ダストをキルン系内へ戻す粗粉ダスト・後添加装置とを備えたことを特徴とするバイパスダストの燃率濃度調整装置、

【請求項2】 キルン排ガスのバイパス装置において、キルンから抽気された排ガスに含まれるダストをバイパスダストと粗粉ダストとに分級して粗粉ダストを回収すると共に回収された粗粉ダストをキルン系内へ戻す分級機と、

前記分級機において粗粉ダストの回収効率を調整する回収率調整器とを備えたことを特徴とするバイパスダストの燃率濃度調整装置、

【請求項3】 キルン排ガスのバイパス方法において、キルンから抽気された排ガスに含まれるダストをバイパスダストと粗粉ダストとに分級して粗粉ダストを回収し、

回収された粗粉ダストの一部をバイパスダストに添加すると共に残りの粗粉ダストをキルン系内へ戻すことを特徴とするバイパスダストの燃率濃度調整方法、

【請求項4】 キルン排ガスのバイパス方法において、キルンから抽気された排ガスに含まれるダストを分級機でバイパスダストと粗粉ダストとに分級して粗粉ダストを回収し、

分級機において粗粉ダストの回収効率を調整し、回収された粗粉ダストをキルン系内へ戻すことを特徴とするバイパスダストの燃率濃度調整方法、

【請求項5】 回収された粗粉ダストの一部をバイパスダストに添加すると共に残りの粗粉ダストをキルン系内

へ戻すことを特徴とする請求項4に記載のバイパスダストの燃率濃度調整方法、

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、バイパスダストの燃率濃度調整装置及び方法に係り、特にキルン排ガスのバイパス装置及び方法においてキルン排ガスから回収されるハイパスダストの燃率濃度を調整する装置及び方法に関する。

【0002】

【従来の技術】例えば、セメント製造において原料及び燃料から持ち込まれた燃焼時の揮発性成分は、キルン・アプレヒータ系内で揮発することにより蒸発され、キルンの安定運転を妨げる原因となる。そこで、キルン・アプレヒータ系から揮発性成分を除去するために、揮発性成分が高濃度で凝縮されて、キルン排ガスの一部をバイパスによって系外へ抽気する方法が知られている。このようなキルン排ガスのバイパス装置を図1に示す。キルン1のキルン排ガスの一部をアローブによって抽気すると共に冷却するが、冷却して生成したダストのうち特に微粉側に富集が偏在することから、分級機3でリ・リムを分級点として粗粉ダストとバイパスダストとに分級し、粗粉ダストをキルン系内へ戻す一方、分級されたバイパスダストをきき排ガスを冷却器4で冷却し入袋、あるいは凝縮してバイパスダストを回収している。回収された燃焼含有率の高いバイパスダストは、ダクト5にて収容され、セメント粉砕系に添加されたり、あるいは系外で処理される。

【0003】ところで、バイパスダストと粗粉ダストの発生量、含有燃率量の比率の一面を以下の表1に示す。

【0004】

【表1】

	発生量比率	燃率量比率	燃率濃度
バイパスダスト	16% (1)	87% (1)	15.0%
粗粉ダスト	84% (8.2)	13% (9.5)	1.4%
ダスト全体 (バイパスダスト +粗粉ダスト)	100% (10.0)	100% (10.5)	3.6%

【0005】表1において、発生量比率と燃率量比率の両者の値は、それぞれバイパスダストを1としたときの粗粉ダスト及びダスト全体（バイパスダスト+粗粉ダスト）の比率を示している。この表1からわかるように、バイパスダストの発生量はダスト全体の16%に過ぎないが、その燃率量は87%を占めている。一方、粗粉ダストの発生量はダスト全体の84%を占めているが、その燃率量は13%に過ぎない。従って、バイパスダストの燃率濃度は15%と非常に高く、粗粉ダストの約10倍、またダスト全体の平均燃率の約4倍の値とな

っている。このように、分級機を用いることによって発生量が少なく且つ高燃率濃度のダストを回収することが出来る効率的な燃率除去が可能になった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、分級機3で粗粉ダストと分級され且つ集塵機4で回収されたバイパスダストの燃率濃度が例えば34%もの高い値になることがあり、この場合には、バイパスダストの可燃性が増し付着性が増すため、バイパスダストを容易に燃焼することができなくなる等、その取り扱いが困難になる

という問題があった。

【0007】この発明の目的は、このような効率技術の問題点を解消し、キルン排ガスのバイパス装置及び方法においてキルン排ガスから回収されるバイパスガスの燃費効率を調整することができるバイパスガスの燃費効率調整装置及び方法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】第1の発明に係るバイパスガスの燃費効率調整装置は、キルン排ガスのバイパス装置において、キルンから抽出された排ガスに含まれるダストをバイパスダストと粗粉ダストとに分級して粗粉ダストを回収する分級機と、分級機で回収された粗粉ダストの一部をバイパスダストに添加すると共に残りの粗粉ダストをキルン系内へ戻す粗粉ダスト後添加装置とを備えたものである。

【0009】第2の発明に係るバイパスガスの燃費効率調整装置は、キルン排ガスのバイパス装置において、キルンから抽出された排ガスに含まれるダストをバイパスダストと粗粉ダストとに分級して粗粉ダストを回収すると共に回収された粗粉ダストをキルン系内へ戻す分級機と、分級機において粗粉ダストの回収効率を調整する回収効率調整器とを備えたものである。

【0010】第3の発明に係るバイパスガスの燃費効率調整方法は、キルン排ガスのバイパス方法において、キルンから抽出された排ガスに含まれるダストをバイパスダストと粗粉ダストとに分級して粗粉ダストを回収し、回収された粗粉ダストの一部をバイパスダストに添加すると共に残りの粗粉ダストをキルン系内へ戻す方法である。

【0011】第4の発明に係るバイパスガスの燃費効率調整方法は、キルン排ガスのバイパス方法において、キルンから抽出された排ガスに含まれるダストを分級機でバイパスダストと粗粉ダストとに分級して粗粉ダストを回収し、分級機において粗粉ダストの回収効率を調整し、回収された粗粉ダストをキルン系内へ戻す方法である。なお、この場合、回収された粗粉ダストの一部をバイパスダストに添加すると共に残りの粗粉ダストをキルン系内へ戻すようにすることもできる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を添付図面に基いて説明する。  
実施の形態1 図1にこの発明の実施の形態1に係るバイパスガスの燃費効率調整装置を備えたキルン排ガスのバイパス装置のフロー図を示す。キルン11に供給されたプレヒータ12に排ガスの一部を抽出するためのプロープ13の先端が挿入されている。プロープ13に分級機としてのサイクロン14が接続され、さらにサイクロン14に冷却器15を介して集塵機16が接続されている。集塵機16には吸引ファン17とダストタンク18が接続され、プロープ13及び冷却器15にはそれぞれ

冷却ファン19及び20が接続されている。また、サイクロン14に粗粉ダスト後添加装置21が接続されている。

【0013】プロープ13としては、例えば本出願人の特願第9-192825号に開示されているような内筒と外筒とを有する二段筒構造のプロープを用いることができる。冷却ファン19から供給される冷却空気が内筒と外筒との間に形成されている円筒状の流路を流れてプロープ13の先端部へと流れ、キルン11からの排ガスの一部が内筒空気と混合して右端から内筒内を流れて抽出されるように構成されている。

【0014】また、粗粉ダスト後添加装置21は、サイクロン14で回収された粗粉ダストの一部をサイクロン14から抽出されたバイパスダストを含む排ガス中に添加すると共に残りの粗粉ダストをキルン系内へ戻すものである。

【0015】次に、この実施の形態の動作について説明する。まず、吸引ファン17の駆動により、キルン11の燃焼に伴って生成された排ガスの一部がプロープ13の内筒から抽出されるが、このとき冷却ファン19から内筒と外筒との間の流路に冷却空気が供給され、排ガスはプロープ13の先端部で冷却空気と混合されて右端から抽出された後、サイクロン14に入る。このサイクロン14によって排ガス中に含まれるダストは5〜10μmを分級点としてバイパスダストと粗粉ダストとに分級され、バイパスダストを含む排ガスはサイクロン14から排出されて冷却器15へと流れ、粗粉ダストはサイクロン14の下端部から回収されて粗粉ダスト後添加装置21に入る。粗粉ダスト後添加装置21に入った粗粉ダストは、その一部が粗粉ダスト後添加装置21からバイパスダストを含む排ガス中に添加され、残りが再びキルン系内へ戻される。

【0016】サイクロン14から排出されたバイパスダストを含む排ガスは、粗粉ダスト後添加装置21から粗粉ダストの一部が添加された状態で冷却器15に入り、ここで冷却ファン20からの冷却空気が十分に熱交換されて冷却された後、集塵機16に入る。この集塵機16において、排ガス中に含まれるバイパスダスト及び粗粉ダストが回収され、ダストタンク18に収容される。

【0017】ダストタンク18に収容されたダストは、サイクロン14で分級された燃費効率の高いバイパスダストに燃費効率の低い粗粉ダストの一部が混合されたものであるため、バイパスダストを含む排ガス中の粗粉ダスト後添加装置21からの粗粉ダストの添加量に応じて、表1に示した従来のバイパスダスト1.4倍増量式が、同等の分級性能を有する装置であれば、サイクロン14に取られるものではない。また、粗粉ダスト後添加装置

図1からの箱殻ダストの添加位置は、上記の実施形態1ではサイクロン14と冷却装置15との間としたが、冷却装置15と集塵機16との間あるいは逆送ダストクランク18に設置しても構わない。

【0018】実施の形態2、図2にこの発明の実施の形態2に係るバイパスダストの流量調整装置2を用いるサイクロン22の内部を示す。このサイクロン22内には、それぞれ独立した角度調整が可能な三つの連続した可変ガイドベーン23が設けられている。これらのガイドベーン23全体の幅はサイクロン22の胴体半径Rの約0.3倍に設定され、ガイドベーン23の高さはサイクロン22の入口部22aの高さほぼ等しく設定されている。

【0019】一般に、サイクロンの内部では、入口部から流入する気流と胴体内を流れている気流とが混合することにより、速度が生じ、これにより高い集塵効率を得られる一方、この速度が圧力損失を上昇させることが知られている。図3に示されるように入口部22aに隣接して可変ガイドベーン23を設けると、図2のように可変ガイドベーン23が全開状態にある場合には、これらガイドベーン23は気流として機能するだけで集塵効率に影響を与えないが、各ガイドベーン23を矢印の方向に回転させて全閉状態にした場合には、ガイドベーン23に衝突する胴体壁面気流を妨げるため、気流の発生が抑制し、圧力損失が低減されると共に集塵効率が高くなる。すなわち、可変ガイドベーン23の角度を調整することにより、サイクロン22の集塵効率を変化させることが可能となる。

【0020】この実施の形態2においては、図1に示した実施の形態1のキルン19からのバイパス流におけるサイクロン14の代わりに上述したような可変ガイドベーン23を有するサイクロン22が使用される。実施の形態1で用いられた箱殻ダスト後添加装置2は使用しない。

【0021】吸引ファン17の運転によりキルン13の運転に伴って生成された排ガスの一部がアープ13の内筒から排気されるが、このとき排気ファン19から内筒と外筒との間の流路に冷却空気は供給され、排ガスはアープ13の外筒部で冷却空気と混合されて冷却された後、サイクロン22に入る。このサイクロン22によって排ガス中に含まれるダストはバイパスダストと箱殻ダストとに分岐され、サイクロン22の下部から箱殻ダストが回収されるが、サイクロン22内の可変ガイドベーン23の角度を変えることにより、サイクロン22の集塵効率、すなわち箱殻ダストの回収効率を調整することができる。

【0022】サイクロン22で回収された箱殻ダストは再びキルン19内へ戻される。一方、バイパスダストを含む排ガスはサイクロン22から排出されて冷却器17下と流れ、ここで冷却ファン20からの冷却空気により

熱交換されて冷却された後、集塵機16に入る。この集塵機16において、排ガス中に含まれるバイパスダストが回収され、ダストクランク18に回収される。

【0023】ダストクランク18に回収されたダストは、サイクロン22で分岐された集塵効率の高いバイパスダストを含むものであるが、サイクロン22内の可変ガイドベーン23の開閉の度合いにより集塵効率の高い箱殻ダストの一部を混入させることができるため、可変ガイドベーン23の角度調整に応じて、ダスト発生量及び集塵量を調整することが可能となる。なお、上記の実施の形態2では、可変ガイドベーン23を有するサイクロン22を用いたが、箱殻ダストの回収効率を調整することが可能であれば、このようなサイクロンに限られるものではない。

【0024】なお、図2に示したように可変ガイドベーン23を有するサイクロン22を図1に示した実施の形態1のサイクロン14の代わりに用いると共にこのサイクロン22に箱殻ダスト後添加装置2を移植して使用することもできる。

【0025】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、分岐されて分岐され回収された箱殻ダストの一部をバイパスダストに添加すると共に残りの箱殻ダストをキルン系内へ戻す、あるいは分岐線における箱殻ダストの回収効率を調整すると共に回収された箱殻ダストをキルン系内へ戻すようにしたため、バイパスダストの集塵効率及び発生量を調整することが可能となる。回収されるバイパスダストの集塵率が高まることにより、ダストの付着性が増加して取り扱いが困難になる場合において、この発明に係るバイパスダストの集塵率調整装置及び方法によりバイパスダストの集塵率を低下させることによって、ダストの付着性を低減し問題を回避することができる。また、バイパスダストの焼戻に費用が余剰がある場合、例えばバイパスダストをセメント粉砕率に効率的に処理する方法において、セメントの品質に悪影響を与えない範囲でバイパスダストを添加する余裕がある場合、あるいは例えばバイパスダストを水産殻処理した後にセメント原料として使用する方法において、水産殻処理設備の処理能力に余裕がある場合には、例えば高集塵率のバイパスダストを少量回収する必要がある、バイパスダストと箱殻ダストとが混在した状態で回収することができ、この発明によれば、バイパスダストの集塵率調整装置及び方法が特に有効となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施の形態1に係るバイパスダストの集塵率調整装置を備えたキルン排ガス用のバイパス装置を示すアープ19図である。

【図2】実施の形態2で用いられるサイクロンの内部を示す縦断面図である。

【図3】従来のキルン排ガスのバイパス装置を示すアープ

一【図である】

【符号の説明】

11 キルン

12 プレヒータ

13 グローブ

14 22 サイクロン

15 冷却器

16 熱交換機

17 吸引ファン

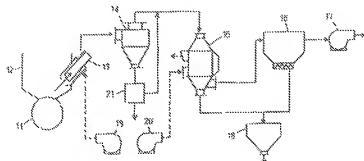
18 グストタンク

19、20 冷風ファン

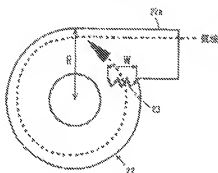
21 粗粉ダスト減量加装置

23 可気ガイドヘーン

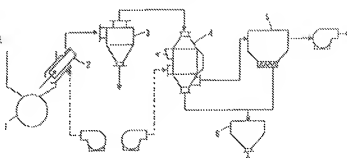
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

ドクーム(参考) 40002 AA18 AD05 BA13 BA14 CA13  
CA20 DA06 DA70 CA01 GA02  
GB02 GB03 GB06 GB08 GB11  
40053 AA09 AD01 BA01 BB02 BC01  
BD04 CA20 CB14 CC10 CC11  
FF01 GG09 HA04  
40156 AA12 BA06 CB08 DD07 DE13  
DE23 BE06

# REMOVING METHOD OF HARMFUL MATERIAL FROM CEMENT FIRING DEVICE AND DEVICE THEREFOR

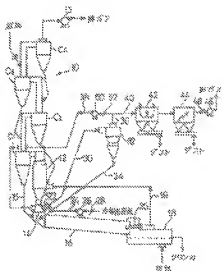
Publication number: JP1130489 (A)  
 Publication date: 1999-05-18  
 Inventor(s): KANAMIGI SHOZO, MURAKO MINGO  
 Applicant(s): YAMABAKI HEAVY IND LTD  
 Classification:  
 - international: C04B7/38, C04B7/44, C04B7/60, C04B7/66, CPC1-  
 7; C04B7/68, C04B7/69  
 - European: C04B7/38  
 Application number: JP19970308913 19971024  
 Priority number(s): JP19970066613 19971024

Also published as:  
 JP1172191 (B2)

## Abstract of JP 1130489 (A)

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To efficiently remove harmful materials such as alkali chloride, sulfur, heavy metals and the like discharged from a rotary kiln system cement firing device, to suppress the penetration of the cooling air in air leaked dust, a kiln inlet hood and other parts, to prevent the direct falling of raw materials to the tail end of the kiln to perform a stable operation and to attain the decrease of raw material loss and heat loss.

**SOLUTION:** A part of a kiln waste gas is bled from the kiln inlet hood 14 in the rotary kiln system cement firing device and after the bleed waste gas is cooled to 60-80°C deg. C by blowing out and supplying a cooling air to a bleeding and pulling out part 22, the cooled waste gas is introduced into a cyclone 32 to separate and collect coarse dust, the collected coarse dust is introduced into the kiln inlet hood 14 by circulation and at the same time, a part of the cyclone waste gas is introduced into the kiln inlet hood 14 by circulation and the remaining cyclone waste gas is introduced into a dust collector 44 to remove a fine dust after heat is recovered.



Data supplied from the espacenet database — Worldwide

特開平11-130489

(43) 公開日 平成11年(1999) 5月18日

(51) Int. Cl.<sup>6</sup> 識別記号

C 0 4 B 7/00

7/44

I 0 1

P I

C 0 4 B 7/00

7/44

I 0 1

審査請求 有 請求項の数 8 P I (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-309813

(22) 出願日 平成9年(1997)10月24日

(71) 出願人 000000674

川崎重工業株式会社

兵庫県神戸市中央区東川崎町 8丁目1番1号

(72) 発明者 金森 省三

神戸市中央区東川崎町 3丁目1番1号 川崎重工業株式会社神戸工場内

(72) 発明者 村尾 三樹雄

神戸市長田区川西通 2丁目4番地 川崎エンジニアリング株式会社内

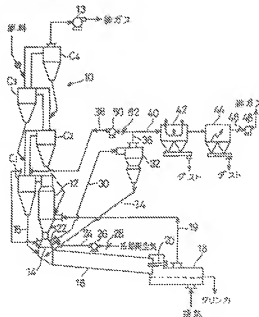
(74) 代理人 弁護士 堀田 真一 (外1名)

(54) 【発明の名称】 セメント焼成装置からの有害物質の除去方法及び装置

(57) 【要約】

【課題】 ロータリキルン方式のセメント焼成装置から、アルカリ、塩素、硫黄、重金属等の有害物質を効率よく除去し、排気ダクト・サイロン・入口フード、その他の部位のコーティングの発生を抑制し、塵埃への原料の直落を防止して安定操業を行うことができ、原料損失及び環境汚染の減少を図ることができるようにする。

【解決手段】 ロータリキルン方式のセメント焼成装置におけるキルン入口フード14からキルン排ガスの一部を排気するとともに、排気後出部22に冷却用空気を噴出・供給して排気排ガスを60〜800℃の範囲に冷却した後、この冷却排ガスをサイクロン32に導入して粗粒ダストを分離捕集し、捕集された粗粒ダストを前記キルン入口フード14に循環導入するとともに、サイクロン排ガスの一部をキルン入口フード14に循環導入し、サイクロン排ガスの残部を熱回収した後、残部排ガスを導入して微細ダストを除去する。





## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ロータリキルン方式のセメント焼成装置におけるキルン入口フードにキルン排ガスの一部を抽出するとともに、抽気排出部に冷却用空気を導入して供給し、抽気排ガスをさらに0～80℃の範囲に冷却した後、この冷却排ガスをサイクロンに導入して粗粒ダストを分離捕集し、捕集された粗粒ダストを前記キルン入口フードに循環導入するとともに、サイクロン排ガスの一部をキルン入口フードに循環導入し、サイクロン排ガスの残部を熱回収又は冷却した後、集塵機に導入して微細ダストを除去することを特徴とするセメント焼成装置からの有害物質の除去方法。

【請求項2】 キルン入口フードのキルン側の部分からキルン排ガスの一部を抽気する請求項1記載のセメント焼成装置からの有害物質の除去方法。

【請求項3】 抽気排出部を空缶ボックス構造にして多数の空気噴出孔から冷却用空気を抽気ガス中に噴き出させて、抽気排出部の全面を均一に冷却する請求項1又は2記載のセメント焼成装置からの有害物質の除去方法。

【請求項4】 サイクロンとして、粒度10μm程度以上の粗粒ダストを捕集できるもの、1蒸又は数蒸並進的に連続して用いる請求項1、2又は3記載のセメント焼成装置からの有害物質の除去方法。

【請求項5】 キルン入口フードに循環導入するキルン排ガスの一部を、キルン入口フードから抽気する抽気量と時間量と、英外へ排出するサイクロン排ガスの残部を、冷却用空気を噴き出す請求項1～4のいずれかに記載のセメント焼成装置からの有害物質の除去方法。

【請求項6】 サスペンションプレヒータ、又はサスペンションプレヒータと低級炉とを含む原料予熱系統と、干燥された原料を焼成するロータリキルンと、焼成されたクリンカを冷却するクリンカクーラとからなるセメント焼成装置において、

キルン入口フードのキルン側の部分に排ガスの一部を抽気するための抽気排出部を設け、この抽気排出部に冷却用空気を供給することを、この抽気排出部に供給した原料を焼成して1蒸又は並列後段のサイクロンを接続し、該サイクロンの底部とキルン入口フードとを捕集ダスト回収管を介して接続し、該サイクロンの排ガス出口管等を分岐し、一方のサイクロン排ガスを導管をキルン入口フードに接続し、他方のサイクロン排ガスを熱交換器又は冷却器、及び集塵機を直列に設けたことを特徴とするセメント焼成装置からの有害物質の除去装置。

【請求項7】 抽気排出部に、内管に多数の空気噴出孔を有する二重管状の冷却ボックス構造である請求項6記載のセメント焼成装置からの有害物質の除去装置。

【請求項8】 サイクロンが、上側部に接線方向に排ガスを導入する排ガス導入口を有するとともに、上面中央部に排ガス排出管を有する円筒胴体の下部に、略矩円筒胴体を通過し、この略矩円筒胴体の下部に拡大部を通過し、さらに、この拡大部に略矩円筒胴体を通過し、略矩円筒胴体の下部部に内径D<sub>1</sub>と排ガス排出管の内径d<sub>1</sub>が、その関係を有し、円筒胴体の内径D<sub>2</sub>と拡大部の下部部内径D<sub>2</sub>とが、D<sub>2</sub> = (D<sub>1</sub>・d<sub>1</sub>・D<sub>1</sub>) / D<sub>1</sub>の関係を有するようにした高効率サイクロンである請求項8又は7記載のセメント焼成装置からの有害物質の除去装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ロータリキルン方式のセメント焼成装置から、アルカリ、塩素、硫黄、重金属等の有害物質を効率よく除去する方法及び装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 セメント原料中に含まれるアルカリ（Na<sub>2</sub>O、K<sub>2</sub>O）、硫酸化合物（Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>、K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>、CaSO<sub>4</sub>）、硫酸化合物（Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>、K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>、CaSO<sub>4</sub>）、炭酸化合物（Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>、K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>）等の低沸点物質は、キルンで加熱され揮発（ガス化）する。これらはキルン排ガスとともにサスペンションプレヒータ、又は低級炉及びサスペンションプレヒータに入り、ここで凝縮固化して粉体と一緒に再度キルンに入り、再度揮発してサスペンションプレヒータ、又は低級炉及びサスペンションプレヒータと流れ、キルンと、サスペンションプレヒータ、又は低級炉及びサスペンションプレヒータとの間にアルカリ、硫酸等のサイクル現象が生ずる。

【0003】 そして、次々に入ってくる原料から揮発したアルカリ、塩素等がサイクルに加わり、その濃度がある限界値以上になると、サスペンションプレヒータ等で凝縮固化する時、これら低沸点物質が粉の担体として、原料粉の凝集や押入れのコーキング、サスペンションプレヒータを構成するサイクロンの磨損を発生させ、キルンの運転を阻害する原因となる。とくに最近では、産業廃棄物、汚泥、都市ゴミ等をセメント焼成用原料の一部又は燃料の一部として再利用することが行われており、この場合、焼成装置内にアルカリ、塩素、硫黄、重金属等の有害物質が凝集され、以前にも増してコーキングラフ、製品品質低下の問題が発生することが多い。

## 【0004】

これらの問題に對して、従来、アルカリ、塩素等の揮発分離排ガスの一部を抽気して素片に吸着させ、いわゆるアルカリバypass方式が知られており、下記のような種々の方法及び装置が提案されているが、いずれも実用上何らかの問題が未解決であった。すなわち、従来技術の問題点として、（1）抽気ダスト内

にコーチングが発生する。(2)原料(ダスト)損失が多い。(3)燃費が多い。(4)窯内の原料の循環し、安定な燃焼ができない、が挙げられるが、従来のアルカリバイパス方式は、いずれも未解決。(1)~(4)のうちの少なくともいずれかが解決されてない。

【0005】アルカリバイパス方式の一例として、特開昭49-67753号公報には、キルン排ガスを一部バイパスし、水噴霧によりアルカリを10~20 $\mu$ m以下に凝縮させ、第1分離器で10~20 $\mu$ m以上のダストを分離して焼成装置に供給し、10~20 $\mu$ m未満のダストを第2分離器で分離する水噴霧によりセメントクリンカのアマリ含量を減少させる方法及び装置が記載されている。また、特開昭54-11132号公報には、キルン排ガスの一部をバイパスとして窯外に排出してアルカリ等を除去し、バイパス量の減化に対応して冷却装置からの空気を窯内に供給して窯内流道を確保するようにしたセメント焼成方法及び装置が記載されている。

【0006】また、特開昭54-138021号公報には、キルン排ガスを量に空気を供給して800℃以下に冷却してサイクロンに導入し、このサイクロンでダストを捕集してキルンに戻し、サイクロン排ガスを熱交換器に導入して冷却した後、電気集塵機で降塵して排出し、ダストを廃棄するようにしたセメント焼成方法及び装置が記載されている。また、特開昭54-23479号公報には、キルン排ガスの一部に空気を供給して600~700℃に冷却した後、分離器に導入して10 $\mu$ m程度以上のダストを分離してキルンに戻し、サイクロン排ガスをサイラで熱交換した後、集塵機で降塵を除去するセメントキルン排ガスの処理方法が記載されている。さらに、特開平2-11649号公報には、キルン排ガスの一部をバイパスとして抽吸する際に、バイパス管放出し部を二重構造とし、壁面を内管と外管との間に吹き込んだ後、内管内に流入させることにより、バイパス管内のスクラップ付着を防止するようにしたセメント焼成装置のスクラップ付着防止方法及び装置が記載されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】特開昭49-67753号公報記載の方式では、抽気ダクト内の温度が高いため、抽気ダクト内にコーチングが発生し、また、水を噴霧するで熱損失が多く、さらに、ガスを抽吸するとその分だけ燃料消費率が増加して流入するガス量が増えるので、燃費、すなわちキルン入口部分へ原料が直落するという問題がある。また、特開昭54-11132号公報記載の方式では、焼成装置の一部を窯外にバイパスさせるので、近接部での燃焼性が悪化し、また、抽気ダクト内の温度が高いため、抽気ダクト内にコーチングが発生し、また、バイパスラインに設けられた風車機で捕集されたダストは廃棄されるので、原料(ダスト)損失が多く、さらに、燃費が多いという問題がある。

【0008】また、特開昭54-138021号公報記載の方式においては、通常のサイクロンでは、大粒・高濃の場合、分離性能が良くないで、原料(ダスト)損失が多くなる傾向があり、また、抽気ダクト内にコーチングが発生し、さらに、キルン排ガス流量を減少させるので、熱損失が多く、取却部での燃焼量が減少するという問題がある。また、特開昭62-252349号公報記載の方式においては、通常のサイクロンでは、大粒・高濃の場合、分離性能が良くないので、原料(ダスト)損失が多くなる傾向があり、また、抽気ダクト内にコーチングが発生し、さらに、排ガスを抽吸するとその分だけ原料消費率が増加して流入するガス量が増えるので、燃費が直落するという問題がある。また、特開平2-11649号公報記載の方式では、二重管の内管を長くして、導入空気のサスペンションポイントと熱交換器との直連を防止する工夫が採用されているが、このような構造では空気の一部はサスペンションポイント側にも流れ、熱損失が多く、また、排ガスを抽吸するとその分だけ原料消費率が増加して流入するガス量が増えるので、燃費・原料が直落するという問題がある。

【0009】本発明は上記の諸点に鑑みながら、しかも、本発明の目的は、抽気ダクト、その他の部位のコーチングの発生を抑制し、安定燃焼を行うことができ、また、原料損失及び熱損失の減少を図ることができ、かつ、有害物質含有量の少ない高品質のセメントクリンカを得ることができる方法及び装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明はセメント焼成装置からの有害物質の除去方法は、ロータリキルン方式のセメント焼成装置におけるキルン入口フードからキルン排ガスの一部を抽吸するとともに、抽気放出し部に冷却用空気を噴出して供給して抽気排ガスを600~800℃の範囲に冷却した後、この冷却排ガスをサイクロンに導入して粗粒ダストを分離捕集し、捕集された粗粒ダストを窯内キルン入口フードに循環導入するとともに、サイクロン排ガスの一部をキルン入口フードに循環導入し、サイクロン排ガスの残部を燃焼戻又は冷却戻し後、集塵機に導入して微粒ダストを除去するように構成されている(図1、図2参照)。この場合、ロータリキルン内において、アルカリ等の有害物質の燃焼は、キルン内の上部を流れるので、キルン入口フードのキルン側の部分からキルン排ガスの一部を抽吸することが好ましい(図1、図2参照)。また、原料の成分分析の結果により、冷却排ガスの温度を600~800℃の範囲のうち適切な温度に決定する。さらに、未燃の場合は熱損失が大きくなり、800℃を越えると有害物質の凝結が多くなる。なお、600~800℃の範囲で、燃焼有害成分が大部分が凝結する。

【0011】上記の方法において、抽気放出し部を空冷

ボック構造にして多数の空気噴出口から冷却用空気を燃気ガス中に噴出させて、燃気排出部の全面を均一に冷却することが好ましい(図2～図4参照)。また、サイクロンとしては、総径10cm程度以上の粗粒ダストを捕集できるものを、1基又は複数並列に接続して用いることが好ましい。また、キルン入口フードに循環導入するキルン排ガスの一部を、キルン入口フードから抽気する抽気量と略同量とし、系外へ排出するサイクロン排ガスの一部を、冷却用空気を略同量とすることが好ましい。

【0012】本発明のセメント焼成装置からの有害物質の除去装置は、サスペンションプレヒータ、又はサスペンションプレヒータと併設伊とを含む原料予熱系統と、予熱された原料を焼成するロータリキルンと、焼成されたクリンカを冷却するクリンカクーラとからなるセメント焼成装置において、キルン入口フードのキルン側の壁面に排ガスタードを抽気するための抽気排出部を設け、この抽気排出部に冷却用空気供給管を接続するとともに、この抽気排出部の排ガス出口導管を分岐して、一方のサイクロン排ガス導管をキルン入口フードに接続し、他方のサイクロン排ガス導管に熱交換器又は冷却器、及び集塵部を並列に接続したことを特徴としている(図1、図6参照)。

【0013】上記の装置において、抽気排出部を、内部に多数の空気噴出口を有する二重管からなる空冷ボックス構造とすることが好ましい(図2～図4参照)。また、サイクロンとして、例えば、内部部に放射方向に排ガスを導入する排ガス導入口を有するとともに、上面中部部に排ガス排出管を有する円筒胴体の下部に、略逆円錐胴体を連設し、この略逆円錐胴体の下部に拡大部を連設し、さらに、この拡大部部に逆逆円錐胴部を連設し、略逆円錐胴体の下部内径D<sub>1</sub>と排ガス排出管の内径d<sub>1</sub>と、この円錐部の下端部、円筒胴体の内径D<sub>2</sub>と拡大部部の内径d<sub>2</sub>の内径D<sub>3</sub>との間に、 $D_1 < D_2 < D_3$ 、 $d_1 < d_2 < d_3$ の関係が成るようなした高効率サイクロンを用いることが好ましい(図5参照)。

【0014】

【発明の実施の形態】以下 本発明の実施を説明する。本発明は下記の発明の形態に何ら限定されるものではなく、適宜変質して実施することができるものである。図1は本発明の装置の第1形態によるセメント焼成装置からの有害物質の除去装置で、サスペンションプレヒータと併設伊とを有するニューサスペンションプレヒータ(NSP方式)を含む場合を示している。1はサスペンションプレヒータで、複数基(図1では二機としてA基)のサイクロンC<sub>1</sub>、C<sub>2</sub>、C<sub>3</sub>、C<sub>4</sub>からなっている。このサスペンションプレヒータ1と併設伊1

2とで燃料予熱系統が構成される。1は排ガスファンである。直燃炉12の1端は、キルン入口フード14を介してロータリキルン16の一端に接続され、ロータリキルン16の他端は空冷式のクリンカクーラ18に接続されている。19は高温空気を、20はキルン排ガスである。

【0015】キルン入口フード14のキルン側の部分に、排ガスの一部を抽気するための抽気排出部22が設けられ、この抽気排出部22に冷却用空気供給管24が接続されている。22は冷却用空気供給ファン28(は冷却用空気流量調節弁(例えばダンパ))である。また、抽気排出部22に行抽気排ガス導管(アルカリバypass管)30を介してサイクロン32が接続されており、サイクロン32の底部とキルン入口フード14の内面とが排ガスダスト回収管34を介して接続されている。このサイクロン32の排ガス出口導管36は2本に分岐しており、一方のサイクロン排ガス導管38はキルン入口フード14の、例えばキルン側に接続され、他方のサイクロン排ガス導管40は熱交換器42及び集塵装置44が並列に設けられている。なお、熱交換器42の代わりに、水を散布して排ガス温度を下げる冷却器(例えばスタビライザ)を設置することも可能である。46は排ガスファン、48は排ガス流量調節弁(例えばダンパ)、50は排ガス流量調節弁(例えばダンパ)である。

【0016】図2は抽気排出部22の一例を示し、図3は図2におけるA-A線断面の一例を示している。この抽気排出部22は、内管70に多数の空気噴出口72を有する二重管からなる空冷ボックス構造に形成されている。74は外管、76は空気入口、78は空冷ボックスである。この場合、図3に示すように、空気入口76を外管74の後端方向に接続し、空気噴出口72を排ガス流が放射状となるように斜め方向に設けることが好ましい。このように構成すれば、より効率的に冷却70及び抽気を冷却することができる。図4は抽気排出部22の他の例を示している。この抽気排出部22では、内管70内にアラダグタンバ80を設けたものである。他の番号は図2における番号と同じ部材を示している。原料中のアルカリ等の有害物質が少ない場合は、抽気する必要がないので、このような場合には、アラダグタンバ80を閉じ置(図4における斜線で示す位置)に移動させて、抽気量と零とする。

【0017】サイクロン32を複数並列に設置する場合もある。この場合は、サイクロンの数が、1基設置の場合に比べて小さくなるので、より細かいダストを捕集することができる。サイクロン32としては、例えば、実公平4-746357号公報に示されているような高効率サイクロンを用いることが好ましい。この高効率サイクロンは、通常に示すように、上面部に放射方向に排ガスを導入する排ガス導入口82を有するとともに、上面

中央部に排ガス排出管84を有する円筒胴体86の下部に、焼通円筒胴体88を連結し、この焼通円筒胴体88の下部に拡大胴部90を連結し、さらに、この拡大胴部90に焼通円筒胴体88を連結し、焼通円筒胴体88の下部部を延び、排ガス排出管84の内径が、2dの幅位を有し、円筒胴体88の内径と拡大胴部90の下部部内径ととの間に、 $\phi(0.8 \sim 1.0) \times d$ の隙隙を有するように形成されたものである。このような構造のサイクロンを使用することにより、10～20μm程度以上のダストを効率よく捕集することができる。

【0018】上記のように構成されたセメント焼成装置において、ロータリヤルン16からの排ガスはキルン入口ワード14を経て仮焼炉12及びサセパンションプレヒータ10に導入され、これを順次に、原料の流れると反対方向に通過して原料を予熱し、排ガスファン13により冷却に周回される。予熱された原料は、予熱原料導入管15からキルン入口ワード14に供給される。また、常圧式のクリンカークラ18からの高温空気は、高温空気管19を経て仮焼炉12に導入され、仮焼炉の燃焼用空気として用いられる。この場合、ロータリヤルン16からの排ガスは、通常、110℃で前後の温度を有し、かつ、原料ダスト、及び酸化又は酸化した状態のアルカリ、塩素化合物等を含んでいる。酸化又は酸化した状態のアルカリ等はロータリヤルン16内の上部を流れるので、キルン入口ワード14のキルン側の部分からキルン排ガスの一部を抽出するとともに、焼気放出部22に冷却用空気を多数の空気噴出口72から、例えば20～30μmの温度で噴出し、排気排ガスを600～800℃の範囲で設定された温度（原料中の成分により異なる）に冷却する。

【0019】このように、排気排ガスは600～800℃にて急激に冷却される。この場合、アルカリ蒸気等は極めて小さい粒子に凝縮する方法と、原料ダストに付着・凝結するものがある。そして、アルカリ等有害物質の大半は粒径10～20μm以下のダスト中に含まれる。600～800℃にて冷却された排ガスはサイクロン22に導入されて、粗粒ダストが分離捕集される。この場合、粒径10～20μm程度以上、野ましくは粒径10μm程度以上の粗粒ダストを捕集できるようなサイクロンが用いられる。捕集された粗粒ダストは、アルカリ分の多い原料ダストが大部分を占めるので、これをキルン入口ワード14内に戻す。また、サイクロン排ガスの一部をキルン入口ワード14に戻す。この場合、キルン入口ワード14のキルンと反対側の部分に戻すことが好ましい。また、サイクロン排ガスの残部を熱交換器42に導入して熱回収した後、電気集塵機44に導入してアルカリ等を主成分とする10～20μm以下の微細ダストを除去した後、排気に排出する。なお、熱交換器42の代わりに、スタビライザ系有害物質を回収する場合

は、熱回収が行われずに冷却された排ガスが電気集塵機44に導入される。

【0020】キルン入口ワード14から排気する排気量は、キルン排ガスの10～15倍とすることが好ましい。なお、原料中のアルカリ等の有害物質含有量が少ない時、例えば、原料に産業廃棄物等を混合しない場合や、アルカリ等の含有量の少ない原料を用いる場合等には、キルン排ガスを排気する必要がない。上記の0～0.5倍の範囲は、このような場合に該当する。そして、サイクロン排ガスの一部をキルン入口ワード14に戻す量、すなわち循環量を排気量と等しくすることが好ましい。このようにすれば、排気量が変動しても、この排気量と同量の循環ガスがキルン入口ワード14に入っていくので、仮焼炉12に流れるガス量は変動することなく、安定運転を継続することができる。また、排気放出し部22に供給する冷却用空気量は、排気量の1.0～0.5倍程度である。この場合、1.0倍は600℃にて冷却する時の空気量であり、0.5倍は800℃に冷却する時の空気量である。前述のように、排気量と循環量とが等しくなるように制御する場合は、冷却用空気量と電気集塵機44から排出・抜き出される排ガス量とをほぼ等量に等しくする。

【0021】図6は本発明の実施の第2形態によるセメント焼成装置からの有害物質の除去装置を示している。本実施形態は、仮焼炉を省略してサセパンションプレヒータ10のみで原料予熱系統を構成する3F方式の場合である。仮焼炉を設けない3F方式では、排気量の上限は、キルン排ガス量の0.3倍程度となる。他の構成及び作用は、実施の第1形態の場合と同様である。

#### 【0022】

【発明の効果】本発明は上記のように構成されているので、つぎのよって効果を奏する。

(1) ロータリヤルン方式のセメント焼成装置から、アルカリ、塩素、硫酸、重金属等の有害物質を効率よく除去することができる。高品質のセメントクリンカを得ることができる。また、排気ダクト、キルン入口ワード、その他の部品のコーキングの発生を抑制し、窯内への原料の逆流を防止して安定運転を行うことができ、原料損失及び燃費損失の減少を図ることができる。

(2) 焼気放出部に冷却用空気を噴出・供給するので、焼気放出部の冷却及び捕集したキルン排ガスの冷却を効率よく行うことができる。とくに、排気放出部を常圧ボクス構造として、多数の空気噴出口から冷却用空気を噴出させる場合は、焼気放出部が全面均一に冷却され、また、空気がほぼ全量が排気の冷却に有効利用される。

(3) 1又は複数のサイクロンでダストを比較的高温のままで回収し、キルン入口ワードに戻すので、熱損失及び原料損失が少なくなる。

(4) サイクロン排ガスの一部をキルン入口ワードに

循環吸引するので、吸気管に吸入するガス量の変動が少なくなる。とくに、サイクロン排ガスの内、キルン排ガスの排気量と同量をキルン入口フードに循環吸引する場合、吸気管に吸入するガス量は、排気量（バイパス率）の变化に対して常に一定となり、安定運転を継続することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の第1形態によるセメント傾成装置からの有害物質の除去装置で、サスペンションプレヒータと飯焼炉とで原料予熱系統を構成するニューサスペンションプレヒータ（N S P）方式の場合を示す概略構成図である。

【図2】図1における排気放出し部まわりの側面を示す断面説明図である。

【図3】図2におけるA—A線断面説明図である。

【図4】図1における排気放出し部まわりの他の側面を示す断面説明図である。

【図5】図1におけるサイクロンの側面を示す立面説明図である。

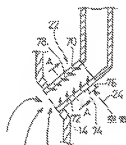
【図6】本発明の実施の第2形態によるセメント傾成装置からの有害物質の除去装置で、サスペンションプレヒータ（S P）方式の場合を示す概略構成図である。

#### 【符号の説明】

- C: 11、12 サイクロン  
10 サスペンションプレヒータ  
12 飯焼炉  
13 排ガスファン  
14 キルン入口フード  
15 予熱原料導入管  
16 ロータリキルン

- 18 クリンカクーラ  
19 高温空気管  
20 キルンバーナ  
22、23 排気放出し部  
24 冷却用空気供給管  
26 冷却用空気供給ファン  
28 冷却用空気流量調節弁  
30 排気排ガス導管（アルカリパイプ管）  
32 サイクロン  
34 排気ガス1周吸管  
36 排ガス出口導管  
38、40 サイクロン排ガス導管  
42 熱交換器  
44 電気集塵機  
46 排ガスファン  
48 排ガス流量調節弁  
50 排ガス循環ファン  
52 排ガス循環流量調節弁  
70 内管  
72 空気噴出孔  
74 外管  
76 空気入口  
78 空冷ボックス  
80 プラグダンパ  
82 排ガス導入口  
84 排ガス排出管  
86 円筒胴体  
88 略差円筒胴体  
90 拡大断面  
92 略差円筒胴部

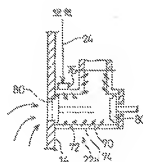
【図2】



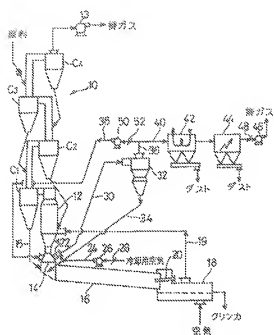
【図3】



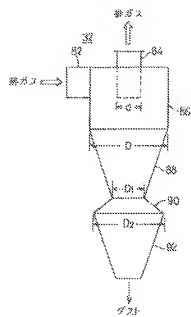
【図4】



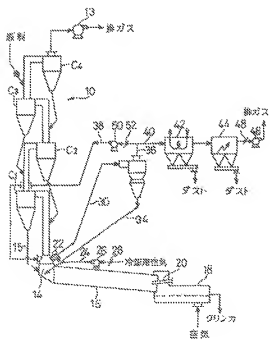
【図1】



【図5】



【図6】



# OPERATION OF CHLORINE BYPASS EQUIPMENT

Publication number: JP11035556 (A)

Also published as:

Publication date: 1999-02-09

JP3115565 (B2)

Inventor(s): MURATA MITSUAKI, KANEKO HIJIMA, UENO NAOKI \*

Applicant(s): CHICHIBU CHODA CEMENT CORP \*

Classification:

International: C04B7/36; C04B7/60; C04B7/00; (IPC1-7) C04B7/00

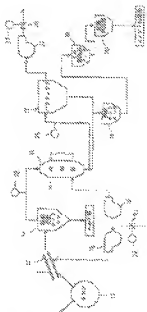
European: C04B7/36E

Application number: JP19970101403 1997/0716

Priority number(s): JP19870101403 1987/0716

Abstract of JP 11035556 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for operating a chlorine bypass equipment by which chlorine is efficiently removed irrespective of the bypass ratio. SOLUTION: The opening degree of a damper 28 is changed in accordance with the heated air flow from a probe 12 to adjust the amt. of the outside air to be supplied to the probe 12 from a probe cooling fan 15. Concretely, when the heated air flow is small, the opening degree of the damper 28 is increased to increase the amt. of the outside air from the fan 15. As a result, a specified gas flow speed is secured in the inlet of a coarse powder classifying cyclone 14, and the deposition of dust in a duct and a decrease in the classification efficiency in the cyclone 14 are prevented.



Data supplied from the espacenet database — Wordwide

特開平11-35354

(53) 公開日 平成11年(1999) 2月9日

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

C 0 4 B 7/30

識別記号

F I

C 0 4 B 7/30

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-191403

(22) 出願日 平成9年(1997) 7月16日

(71) 出願人 990000240

太平洋セメント株式会社

東京都千代田区西待田三丁目8番1号

(72) 発明者 村田 光男

三重県員弁郡藤原町大字東薄寺136-1

秋父小野田株式会社藤原工場内

(72) 発明者 金子 比呂海

東京都港区西新橋二丁目14番1号 秋父小

野田株式会社内

(72) 発明者 上野 直樹

埼玉県熊谷市大字三ヶ所7310番地 秋父小

野田株式会社熊谷工場内

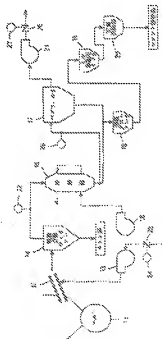
(74) 代理人 弁理士 曾我 道隆 (外6名)

(54) 【発明の名称】 燃素パイパス設備の運転方法

(57) 【要約】

【課題】 この発明は、パイパス率に左右されずに効率のよい燃素除去を行うことができる燃素パイパス設備の運転方法を提供することを課題とする。

【解決手段】 フロープ12からの排気量に応じてタンバ23の開度を変えてフロープ冷却ファン13からフロープ12へ供給される外気の量を調整する。具体的には、排気量が少いときには、タンバ23の開度を大きくしてフロープ冷却ファン13からの外気量を増加する。これにより、割合分岐サイクロン14の入口で所定ガス流速が確保され、ダクト内のダストの堆積や電着分岐サイクロン14における分岐効率の低下が防止される。





## 【請求項1】

【請求項1】 キルン排ガスをアブローブにより抽気すると共にアブローブ内に外気を取り入れて一次冷却し、サイクロンで粗粉を分離した後、冷却路で二次冷却し、さらに蒸発機で高湿度濃度の微粉ダストを回収する塩素バイパス設備の運転方法において、

所定のサイクロン入口ガ流速を得られるようにキルン排ガスの抽気量に応じてアブローブ内に供給する外気の量を調整することを特徴とする塩素バイパス設備の運転方法、

【請求項2】 キルン排ガスをアブローブにより抽気すると共にアブローブ内に外気を取り入れて一次冷却し、サイクロンで粗粉を分離した後、冷却路で二次冷却し、さらに蒸発機で高湿度濃度の微粉ダストを回収する塩素バイパス設備の運転方法において、

サイクロンの入口に可変絞りを設け、キルン排ガスの抽気量に応じて可変絞りの開度を調整することにより所定のサイクロン入口ガ流速を確保することを特徴とする塩素バイパス設備の運転方法、

【請求項3】 キルン排ガスをアブローブにより抽気すると共にアブローブ内に外気を取り入れて一次冷却し、サイクロンで粗粉を分離した後、冷却路で二次冷却し、さらに蒸発機で高湿度濃度の微粉ダストを回収する塩素バイパス設備の運転方法において、

サイクロンの入口に可変絞りを設け、キルン排ガスの抽気量に応じて可変絞りの開度を調整することを特徴とする請求項3に記載の塩素バイパス設備の運転方法、

【請求項4】 キルン排ガスをアブローブにより抽気すると共にアブローブ内に外気を取り入れて一次冷却し、サイクロンで粗粉を分離した後、冷却路で二次冷却し、さらに蒸発機で高湿度濃度の微粉ダストを回収する塩素バイパス設備の運転方法において、

アブローブとサイクロンをそれぞれ並列に二系列に設置し、キルン排ガスの抽気量を最大値の50%以下のあるときに一方のアブローブからの抽気量を停止して他方のアブローブのみで抽気を行うことにより所定のサイクロン入口ガ流速を確保することを特徴とする塩素バイパス設備の運転方法、

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、塩素バイパス設備の運転方法に係り、特にバイパス率によらずに効率のよい運転方法を行うことがなる方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 一般に、セメントクリンカをキルンにて焼成する場合、セメント原料及び燃料から持ち込まれる塩素、アルカリ、硫酸等の揮発性成分は、キルン・プレヒータ系内で焼成することにより沈降・堆積され、焼成途中で平流状態に達し、セメント原料及び燃料から持ち込まれる揮発性成分の量とセメントクリンカにより生成・持ち出される揮発性成分の量とが等しいことが知られている。このため、セメント原料及び燃料から持ち込まれる揮発性成分の量が多いと、セメントクリンカ中に含まれる揮発性成分も多くなって製品としてのセメントの品質に影響を与えることとなる。また、系内の揮発性成分が多くなると、硫酸塩化合物が形成されるためにアレヒークサイクロンが閉塞して、キルンの安定運転が損なわれる恐れがある。

【0003】 そこで、従来、キルン・プレヒータ系内の揮発性成分量を減少させるために、アルカリパイパス法が採用されてきた。この方法は、揮発性成分濃度の高いキルン排ガスをアブローブを用いて系外に抜き出し、排ガスからアルカリを除去する方法である。しかしながら、このアルカリパイパス法は、温度約1000℃のキルン排ガスを系外へ排出するために、熱損失が大きくなり、また大量のダストを系外へ排出して運転場所を汚すために処分場所の確保が年々困難になりつつある。

【0004】 このような背景の下、揮発性成分の中で、塩素は特に揮発率が高く、少量の抽気量（バイパス率）で塩素濃度の大幅な低減化が可能であることがわかり、キルン排ガスからの塩素の除去を目的とした塩素バイパス法が開発された。この塩素バイパス法を行うための設備を簡略的に図5に示す。キルン1の窯尾からアブローブ2によって排ガスを抽気すると共にアブローブ2内に冷風（外気）を供給して排ガスを急冷する。このとき、排ガス中に含まれる塩素は塩素化合物の観点である0.1ppm以下で程度以下まで冷却されて露点以下として凝縮する。抽出された排ガスは分級器3に送られ、ここで塩素濃度の低い粗粉ダストと塩素濃度の高い微粉ダストとに分離され、粗粉ダストは再びキルンへ戻される。一方、微粉ダストは排ガスと共に冷却器4でさらに冷却され、その後、蒸発機5で高湿度濃度のダストが回収されて許容濃度範囲内でセメントに添加され、排ガスはキルン系に戻される。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、このような塩素バイパス設備の運転においては、キルン1へのインプット塩素量、キルン1の運転効率率に応じてその時点の最適なバイパス率があり、この最適バイパス率を無視して設備能力の最大バイパス率（負荷100%）で運転すると、以下のような問題点が発生して効率のよい運転を行うことができなくなる。すなわち、抽出ガス量が定率以上に増加し、それに伴って熱損失量が増大すると共にバイパスダスト量が増大する。また、バイ

バスタスト量の増加に伴ってダクトの燃焼濃度が低下する。

【0009】この装置、一般的には、その時点における燃焼バイパス率、すなわち低負荷で運転されることが多い。このとき、例えば70%以上の負荷であれば問題ないが、さらに負荷を下げてバイパス率を低く設定すると、分岐はアロープ2の内部及びアロープ2と分岐管3との間のダクト内でガス流速が低下し、ここにダストの堆積が発生するという問題が生じてくる。また、分岐管3の入口流速が低下するため、分岐管が導流し、バイパスダスト量の増加及びダストの燃焼濃度の低下を来してしまう。

【0010】従って、特に、将々のインレット燃焼量増加を見越して大容量、すなわち最大バイパス率の大きな設備を設け、現状ではインレット燃焼量が計測値に達しない場合には、最大負荷で運転しても、低負荷で運転しても、効率的な燃焼除去ができないという問題がある。

【0011】この発明はこのような問題点を解消するためになされたもので、バイパス率に左右されずに効率的な燃焼除去を行うこととできる燃焼バイパス設備の運転方法を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】第1の発明に係る燃焼バイパス設備の運転方法は、所定のサイクロン入口ガス流速が得られるようにキルン排ガスの抽気量に応じてアロープ内に供給する外気の量を調整する方法である。第2の発明に係る燃焼バイパス設備の運転方法は、サイクロンの入口に可変絞りを設け、キルン排ガスの抽気量に応じて可変絞りの開度を調整することにより所定のサイクロン入口ガス流速を確保する方法である。第3の発明に係る燃焼バイパス設備の運転方法は、アロープに並列に2つのサイクロンを接続し、キルン排ガスの抽気量が最大値の50%以下のときに一方のサイクロンを閉じて他方のサイクロンのみで分岐を行うことにより所定のサイクロン入口ガス流速を確保する方法である。この場合、さらに他方のサイクロンの入口に可変絞りを設け、キルン排ガスの抽気量に応じて可変絞りの開度を調整するようにしてもよい。第4の発明に係る燃焼バイパス設備の運転方法は、アロープとサイクロンをそれぞれ並列に3系統設置し、キルン排ガスの抽気量が最大値の50%以下のときに一方のアロープから抽気を停止して他方のアロープのみで抽気を行うことにより所定のサイクロン入口ガス流速を確保する方法である。

【0013】これら第1〜第4の発明によれば、それぞれサイクロンの入口において所定のガス流速が得られるため、アロープとサイクロンとの間のダクト内におけるダストの堆積が防止されると共にサイクロンにおける分岐管の低下が防止され、効率的な燃焼除去が可能となる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を添付図面に基いて説明する。

実施の形態1、図1はこの発明の実施の形態1に係る運転方法を実施するための燃焼バイパス設備を示す。キルン11の排気にはアロープ12が設けられており、アロープ12は内管と外管とを備えており、二重管構造を有しており、内管を通してキルン11の底部からキルン排ガスを抽気するが、このときアロープ12はファン13によって外管から内管と外管との間を通してキルン11の排気方向に外気を供給することによりキルン排ガスは温度が700℃程度以下にまで一度冷却される。この冷却によりキルン排ガス中の燃焼成分は大きくして冷却し、乾燥5〜7μm程度以下の微粉ダストとなって排ガスと共に内管を通して排出される。

【0015】アロープ12の内管の出口には、例えば分岐点を5〜7μmに設定した粗粉分選サイクロン14が接続されている。アロープ12による排気ガス中のダストは、この粗粉分選サイクロン14で分離され、粗粒5〜7μm以上の粗粉ダストは含有燃焼濃度が低いのでキルン11へ再循環される。一方、微粉ダストは抽気ガスと共に冷却器15に送られ、ここで冷却器ファン16から供給された冷風により温度200℃以下に二次冷却される。その後、抽気ガス中の微粉ダストは、バグフィルタ17で捕集され、微粉ダスト18に回収される。この微粉ダストは、高濃度の燃焼を含有しているが、通常キルン生産量の0.1%以下と少量であり、セメント生産量の0.1%までの燃焼であれば、セメント品質上の問題はほとんどないことが確認されている。また、バグフィルタ17で微粉ダストが除去された抽気ガスは、排気ファン21によりキルン11に戻される。

【0016】なお、冷却器15の入口ダクトには一度冷却後の抽気ガスの温度を検出する温度センサ23が設けられ、アロープ12のファン13には温度センサ24が接続され、この温度センサ24の温度を調整するためのモータ25が設けられており、温度センサ22で検出された抽気ガスの温度が600〜700℃程度以下の設定値に達するように、モータ25によってファン23の回転速度が調整される。また、バグフィルタ17の入口ダクトには二次冷却後の抽気ガスの温度を検出する温度センサ26が設けられており、この温度センサ26で検出された抽気ガスの温度が200℃程度以下の設定値になるように、冷却器15のモータ27の回転速度が調整される。ここで、温度センサ22及び温度センサ26で検出された温度の各設定値は、例えばキルン11の運転状況やバイパス率によって最適値に設定される。

【0014】また、排気ファン21にはダンパ6から稼働されると共にこのダンパ21の開度を調整するためのモータ27が設けられており、ダンパ6の開度を求めることによりキルン11の床底からの抽気量、すなわちバイパス率を調整することができる。燃焼バイパス設備の能力として、例えば最大バイパス率5%程度に設定されるが、キルン11内に持ち込まれる燃焼量やキルン11の運転状態に応じてダンパ21の開度を調整し、バイパス率をそのとらの最適な値まで下げて運転が行われる。このとき、バイパス率を下げるにより、プロップ13から燃料分級サイクロン14に流れるガス量が少なくなるので、バイパス率によってはダクト内にダストが堆積したり、粗粉分級サイクロン14における分級効率が悪化する恐れがある。

【0015】そこで、この実施の形態1においては、粗粉分級サイクロン14の入口で所定のガス流速が得られるように、バイパス率をあらかじめ抽気量に応じてモータ27によりダンパ21の開度を調整してプロップ冷却ファン13からプロップ12へ供給される外気の量を調整する。具体的には、バイパス率を下げる際には、温度センサ22で検出される温度の測定値を低くすることによりダンパ21の開度を大きくしてプロップ冷却ファン13からの外気量を増加する。これにより、ダクト内のダストの堆積や粗粉分級サイクロン14における分級効率の低下が事前に防止される。また、同時に、プロップ12に供給する外気量の増大に伴ってプロップ12における一次燃焼の角質が増大するため、温度センサ22で検出される抽気ガスの温度は低くなる。ただし、このとき抽気ガスの温度が露点値(80℃程度)を下回らないようにすることが望ましい。

【0016】実施の形態2 図1に示した燃焼バイパス設備において、図3に示されるように、粗粉分級サイクロン14の入口に可変絞り31を設け、キルン排気からの抽気量に応じて可変絞り31の開度を調整するように構成することもできる。具体的には、バイパス率を下げて抽気量が少い場合に、可変絞り31の開度を小さくして、所定のサイクロン入口ガス流速を確保する。これにより、ガス流速の低下に起因する分級効率の低下を防止することができる。

【0017】実施の形態3 図1に示した燃焼バイパス設備において、図3に示されるように、粗粉分級サイクロン14として第1及び第2のサイクロン41及び42からなる2系列のダブルサイクロンを併用し、これら第1及び第2のサイクロン41及び42を並列にプロップ12に接続することができる。さらに、第1のサイクロン41の入口にはこの第1のサイクロン41への抽気ガスの流入を遮断するためのシャッタ43が設けられ、第2のサイクロン42の入口には可変絞り44が設けられている。また、第1及び第2のサイクロン41及び42の出口ダクトは合流して1系列とした後、冷却器15に

接続されている。

【0018】このような構成の燃料分級サイクロン14を用い、バイパス率に応じてシャッタ43及び可変絞り44を調整する。具体的には、最大バイパス率で運転する際には、シャッタ43を開くと共に可変絞り44を開閉とし、バイパス率が下がるにつれて可変絞り44の開度を小さくして所定のサイクロン入口ガス流速を確保する。そして、バイパス率が最大バイパス率の5%以下になった場合には、シャッタ43を閉じて第1のサイクロン41への抽気ガスの流入を遮断すると共に可変絞り44を大きく開いて第2のサイクロン42のみで分級を行う。さらに、バイパス率が下がるにつれて可変絞り44の開度を小さくする。このようにすることにより、極めて広範囲のバイパス率に対して所定のサイクロン入口ガス流速を確保することができ、ガス流速の低下に起因する分級効率の低下を防止することが可能となる。

【0019】実施の形態4 図1に示した燃焼バイパス設備において、図4に示されるように、プロップとサイクロンをそれぞれ並列に2系列配置することもできる。すなわち、キルン11の床底に二重室構造のプロップ51及び52が設けられ、これらプロップ51及び52の間の出口にそれぞれ粗粉分級サイクロン53及び54が接続される。粗粉分級サイクロン53及び54の出口ダクトは合流して1系列とした後、冷却器15に接続されている。プロップ51及び52には、それぞれ外部から内管と外管との間を通してキルン11の床底方向に外気を供給するためのプロップ冷却ファン55及び56が接続され、各プロップ冷却ファン55及び56にダクト57及び58とダクト駆動用モータ59及び60が接続されている。

【0020】そして、バイパス率が最大バイパス率の50%より高いときには、2系列のプロップ51及び52の双方から抽気して2台の粗粉分級サイクロン53及び54で分級を行い、バイパス率が最大バイパス率の50%以下になった場合には、一方のプロップ51からの抽気を停止し、他方のプロップ52のみで抽気を行い、一つの粗粉分級サイクロン54のみで分級を行う。このようにすることにより、ダクト内とサイクロン入口において所定のガス流速を確保することができ、ダクト内のダストの堆積や分級効率の低下を防止することが可能となる。

【0021】なお、予めプロップ51と粗粉分級サイクロン53とを接続するダクト等にダンパを設けておき、このダンパを閉じることによってプロップ51からの抽気を停止することができる。

【0022】上述した実施の形態1～4の運転方法はそれぞれ単独に行うこともでき、あるいは互いに併用することもできる。

【0023】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によ

ば、サイクロンの入口において所定のガス流速が確保されるので、プロローブとサイクロンとの間のダクト内におけるダストの堆積及びサイクロンにおける分級効率的低下が防止され、効率的よい塵除去を行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施の形態1に係る運転方法を実施するための場帯バイパス設備を示すフロー図である。

【図2】寒熱の形態2に係る運転方法を実施するための振動分級サイクロンを示す図である。

【図3】寒熱の形態3に係る運転方法を実施するための電荷分級サイクロンを示す図である。

【図4】寒熱の形態4に係る運転方法を実施するための振動バイパス設備を示す部分的なフロー図である。

【図5】振動バイパス設備における側面的なフロー図である。

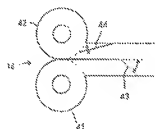
【符号の説明】

- 11    ギルン
- 12、51、52    プロローブ
- 13、55、56    プロローブ冷却ファン
- 14、53、54    側面分級サイクロン
- 15    冷却器
- 16    冷却器冷却ファン
- 17    バグフィルタ
- 18    固取ダストタンク
- 21    排気ファン
- 22、25    温度センサ
- 23、26、57、58    ダンパ
- 24、27、59、60    モータ
- 31、44    可変絞り
- 41    第1のサイクロン
- 42    第2のサイクロン
- 43    シャッタ

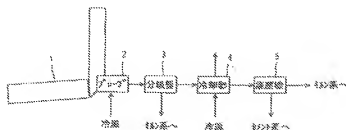
【図2】



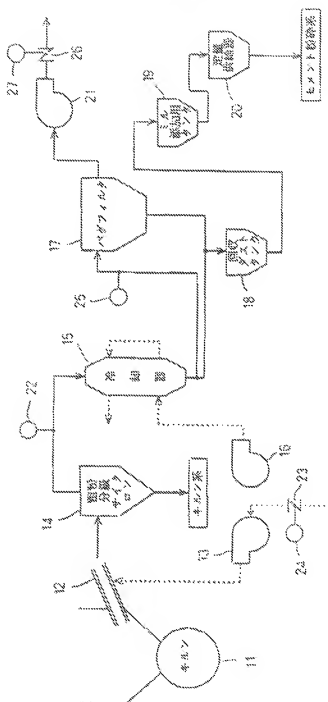
【図3】



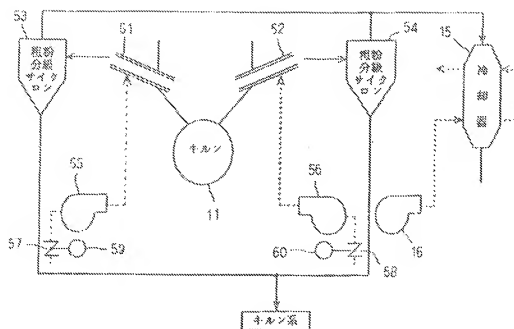
【図5】



【図1】



【図4】

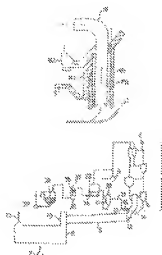


# METHOD AND DEVICE FOR PREVENTING DEPOSITION OF SCALE ON CEMENT FIRING EQUIPMENT AND BYPASS PIPE USED THEREFOR

Publication number: JP2116569 (A)  
 Publication date: 1999-05-01  
 Inventor(s): ICHIDA KAZUYOSHI +  
 Applicant(s): TOSHIO CORP +  
 Classification:  
 - International: C04B7/44, C04B7/00; (IPC-1-7) C04B7/44  
 - European: C04B7/44R  
 Application number: JP19980259042 19981025  
 Priority number(s): JP19980259042 19981025

## Abstract of JP 2116569 (A)

PURPOSE To continuously operate a kiln for a long time by providing a double-bypass bypass in a inner duct for a gas exhaust gas, introducing air from the outer pipe, breeding a part of the exhaust gas to the outside of the kiln, and thereby preventing the deposition of scales. CONSTITUTION The double bypass pipe 16 is vertically projected into the kiln exhaust gas near duct 14 and lead through the inclined upper wall 141 of the duct 14 connected to the tail end of the rotary kiln 5 of the cement firing equipment. In this case, the projection length of the outer pipe 162 of the bypass pipe 16 is made longer than that of the inner pipe 161. Air is introduced from a gap between the outer pipe 162 and the inner pipe 161, and lead to the outside of the duct 14 along with a part of the kiln exhaust gas to cool the kiln exhaust gas. As a result, the chlorine component is overheat and collected, and the deposition of scales on the inner wall of the inner pipe 161 of the bypass pipe 16 and a exhaust duct 31 is prevented.



Data supplied from the [espacenet](#) database — Worldwide

㊤ 公開特許公報(A) 平2-116649

㊤ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

㊤ 公開 平成2年(1990)5月1日

C 04 B 7/44

8216-4G

審査請求 未請求 請求項の数 6 (全8頁)

㊤ 発明の名称 セメント焼成設備のスケール付着防止方法、及び装置、並びにこれに用いるバイパス管

㊤ 特 願 昭63-269042

㊤ 出 願 昭63(1988)10月25日

㊤ 発 明 者 石 田 一 義 山口県新南陽市富田2丁目10番34号

㊤ 出 願 人 東 ソ ー 株 式 会 社 山口県新南陽市大字富田4580番地

㊤ 代 理 人 井 堀 土 本 多 小 平 外 4 名

明 細 書

1. 発明の名称

セメント焼成設備のスケール付着防止方法、  
及び装置、並びにこれに用いるバイパス管

2. 特許請求の範囲

- 1 セメント焼成設備のケルソ排ガス用の立上りダクト内に空気を導入しながら、該導入空気と共にケルソ排ガスの一部をダクト外に排気することを特徴とするセメント焼成設備のスケール付着防止方法。
- 2 上記ダクト内への空気導入量が、排気するケルソ排ガス中のクロロゲンが凝結する温度より該ケルソ排ガスを低温化させるものであることを特徴とする請求項1に記載のセメント焼成設備のスケール付着防止方法。
- 3 ロータリーケルソの窯内に通るケルソ排ガス用の立上りダクトと、該ケルソ排ガスの一部を外部に排気するために先端がダクト内に開口するバイパス管と、このバイパス管の後

端に接続されたケルソ排ガスのガス排気排出管とを備え、上記バイパス管は、上記ガス排気排出管に接続されている内管と、この内管のダクト内への突出先端近傍に大気を導びく外管とからなる二重管構造に設けたことを特徴とするセメント焼成設備のスケール付着防止装置。

- 4 上記バイパス管が立上りダクト内で突出されていることを特徴とする請求項1に記載のセメント焼成設備のスケール付着防止装置。
- 5 上記外管のダクト内への突出部を、内管のダクト内への突出部より長くしたことを特徴とする請求項3又は4に記載のセメント焼成設備のスケール付着防止装置。
- 6 実質的に同径の小径内管と大径外管とを二重管構造をなして、上記内管はケルソ排ガス用の立上りダクト内とガス排気排出管とを接続するガス通路を提供し、外管は内管先端近傍に大気を導くための大気導入管を備へす



るものであることを特徴とするセメント焼成設備のスケール付着防止装置に用いられるパイパス管、

### 3. 発明の詳細な説明 (産業上の利用分野)

本発明は、セメント焼成設備においてロータリーキルン排ガスが通るダクト周囲にスケールが付着することを抑制するスケール付着防止方法及び装置、並びにこれに用いるパイパス管に関するものである。

### (発明の背景)

一般にセメント焼成設備は、セメント原料を1500℃前後の高温で焼成してセメントクリンカを生成せしめる装置であるロータリーキルンと、このロータリーキルンの窯尾から出る1000℃程度のキルン排ガスを利用して、熱交換により粉砕セメント原料を予熱する装置であるプレヒータとを必要の構成としており、このプレヒータにはキルン排ガスの熱だけを予熱に利用するサブアンショウプレヒータ（以下SPTと略称す

る）と、キルン排ガスの熱と共に予熱のための暖換炉を設けてこの熱も利用するニュータアンショウプレヒータ（以下NTAと略称す）とがその代表的なものとして知られている。

このプレヒータにおいては、セメント原料、及びロータリーキルンの焼成原料によって系内に持ち込まれる $K_2SO_4$ 、 $MgSO_4$ 等の硫酸塩と、 $Fe_2O_3$ 等の酸化物とを含む微粒子が溜まり、これがプレヒータ系内で溜まりながら炭化機構を成する、また製造されたセメントクリンカ中にもアルカリ分が含まれる。

アルカリ分が上記のように溜まる現象は、アルカリは塩素、硫酸及びこれらの塩と結合し易く、またセメントクリンカの焼成工程では高濃度にあるキルン内で分解・蒸発する。そしてロータリーキルン内で分解・蒸発したアルカリ成分を含むキルン排ガスが、セメント原料を予熱するためにプレヒータ内に通流されると、粉砕のセメント原料との間で熱交換しながら上記アルカリ分の多くは原料中に吸着され、この原料が

ロータリーキルンに搬入されて焼成される際には再び分解・蒸発し、これを繰り返すことで上記硫酸塩、硫酸を主とするものである。系内を循環する上記アルカリ分は、濃度を増しながら次第に半影状態に至る。

ところでセメント製造においては上記のように循環、蓄積するアルカリ分について製造設備の運転上あるいは製品の品質向上の点から適量の対応が必要になることが知られている。例えば、系内にもちこまれるアルカリ分が量的に多い場合にはセメントクリンカのアルカリを低減するために、ダクト内のガスを一部排気することや系内のアルカリ分を低減させる所謂アルカリパイパスが必要になると場合がある。また選別される原料率によって系内のダスト成分が溜積場よりもむしろ $Fe_2O_3$ 等のグロウル塩を主成分とする場合には、この溜積場は硫酸塩よりも低融点で粘着性が高いため、設備の移動中においてプレヒータ系内で低融点化合物を形成し、これがダクト設備に付着してスケールとなっ

て蓄積する傾向が強いと知られていて、このスケールの付着・蓄積量が多くなるとキルン排ガスの流通阻害要因となる他、プレヒータの最低限サイクロンの閉塞を招き設備全体の停止が必要になる場合もある。そこでこの対策として系内のグロウル塩の濃度を低下させるために上記と同様にアルカリパイパスを採用することも考えられる。なおこの場合は、係出対象を主にグロウル塩とし、また目的とする濃度もスケール付着に対するものであるため、作業内容は実質的に同様であるが、以下においてこれを特に「グロウルパイパス」と称する。

### (従来の技術)

上記のような低融点硫酸塩の付着・停止を防止するスケール付着の問題に対処するために、窯尾から排ガスの回収が考えられており、最も原始的な方法は付着したスケールを定期的にはきき方法である。他方、スケールの付着量を減少させる方法として、高濃度のアルカリ分を含むしたキルン排ガスが通流するキルン窯尾から

プレミータに差する立上りダクトに、該キルン排ガスの一部を差外に後出すバイパス管を設ける上述したバイパス方法は提案されている(例えば特開第43-158741号)。これに、粉体セメント原料に吸塵・吸着するサイクロンで捕獲するアルカリ分のガス中の捕獲を低下させることで、スチール付着量を減少させるものである。

第5図、第6図は、上記のキルン排ガスの一部を差外に後出すバイパス管を設けた例を、バリエーションのプレミータをもつ従来のセメント焼成設備の例で説明するものである。

第5図はセメント焼成設備の全体概観を示しており、図において8はニューササバレンシオンプレミータ(MSP)の全体を模式的に示している。これは縦型に分れた複数のサイクロンとこれらを順次に接続するダクトとからなり、上流は粉体のセメント原料供給装置7、主燃風管54に接続されている。8の下部は、最下段分離サイクロン54、後燃バーナ59を設けた後燃

炉52に接続されている。なお第5図のMSPにおいては各サイクロンを縦列していても流路はガスの流れを所し、粉体は粉体セメント原料の流れを示している。

55はロータリーキルンであり、窯燃側(図の左側)からキルンバーナ58により原料焼成のための火焰が吹込まれ、窯燃(図の右側)には原料セメントの入口ダンプ8が設けられていて、立上りダクト84により上記後燃炉52の下部に接続されていると共に、後燃原料供給シュート85を介して上記後燃炉下部分離サイクロン54に接続されている。

58は窯燃に接続されたタリンカーターウであり、ロータリーキルン55の窯燃から連続的に導出されるセメントタリンカーを増速禁止で移送させるが下部より冷卻空気送風機57からの冷却風を送って冷却する。そのタリンカーターウの排気の一部はタック排気ダクト81を遡して上記後燃炉52に導かれ、他はタック排気ダクト82により排気室に送られる。

以上がセメント焼成設備の全体概観であり、これより、バイパス管83からキルン排ガスの一部を差外に後出すためのキルン排ガスのガス抽出系抽出系70のように設けられている。すなわち、上記立上りダクト84の下部燃燃室には、第6図で拡大して示しているように、バイパス管83を差面に開口させ、排気ファン70により該バイパス管83からキルン排ガス(の一部)を吸引抽吸する。このバイパス管83の立上りダクト84への開口から排気ファン70への経路の途中には、冷卻空気送風機57からの送風管が合流するように接続されていると共に、ガス中の粉体成分を捕捉除去するための副燃器88、及び電劣集塵機89が設けられている。排気ファン70を遡った排ガスは燃燃11から排気室に排出される。

以上のバイパス管を用いたキルン排ガスを捕集するアルカリ分離装置の方法、あるいは集塵装置、バイパス管を使用する等の理由から上述の如くアルカリバイパスと通称される場合が多いが、原料の過熱によってタリンカーの排出を主

な目的としてキルン排ガスの一部を差外に排出し、冷却し、アルカリ分をダストに捕捉させて集塵機で除去することを目的とする場合には「タリンカーバイパス」と称されるが通称である。ただしこれらの名称によって本発明の範囲を限定する趣旨ではない。

(発明が解決しようとする課題)

ところで、上記の第5図、第6図で示されるようなタリンカーバイパスを設けたセメント焼成設備について本発明者等が検討を重ねたところによると、このタリンカーバイパスを実施しても窯燃に付着物なスチール付着の防止効果は効果的では得られず、更に排気すべき熱源のあることが分かった。

すなわち、ダクト内でのスチール付着を防止する目的で上記燃燃室に示したバイパス管83を設けた方式では、バイパス管内部にスチールの付着が発生してしまい、ダクト内部のスチール付着場所がバイパス管内に移行するが故で、キルン排ガスの流路、安定したガス流路に支障を

主に、燃焼、吸排気体の連続移動ができなくなるといふ点では、大きな改善が実質的には得られないという問題がある。

なお、上記アルカリ分の除去のためにはガス容器でキルン排ガスの95%程度を抽気することと併せられているが、このような大量のガス抽気は一部において1920～1380℃程度の高温のガスを系外に放出することになるのでその熱損失が大きく、また抽出した高温のガスを処理しなければならぬので、その処理装置が大規模な高価なものとなるばかりでなく、アルカリ分が処理装置の表面に附着する結果、連続運転が継続になると共にアルカリ分を含んだダストが撒粉であるため処理操作が面倒であるという問題がある。

更に系外に抽気抽出するガス量の割合が吸排気量分であるアルカリ分の除去量が少なく有効なスケール付着防止ができないという問題がある。

本発明者等はかかる問題点の解決のために鋭

意研究を重ね、高濃度の発生対象成分を含むキルン排ガスを抽気できる方法を提供することを目指すの一つとする本発明をなすに至ったものである。

本発明者等はかかる問題点の解決のために鋭意研究を重ね、プレヒータの出口よりダクト内におけるスケール付着を抑制、軽減する手段であり、キルン排ガスの抽気抽出系においても管内でのスケール付着が防止でき、したがって装置の工業的なレベルでの連続運転に有益なスケール付着防止方法を提供することにある。

本発明者の目的は、高濃度の発生対象成分を含むキルン排ガスを抽気できる方法を提供することにある。

更にまた本発明は、以上の方法の適用に好適に利用されるスケール付着防止装置、及び該装置に用いられるバイパス管を提供することを目指す。

(課題を解決するための手段)

照して上記目的の達成のためになされた本発

明よりなるセメント焼成設備におけるスケール付着防止方法の概観は、セメント焼成設備のキルン排ガス用の足よりダクト内に空気を導入しながら、燃焼室側と共にキルン排ガスの一部をダクト外に抽気するようにしたところであり、代表的には、上記ダクト内への空気導入量を、抽気するキルン排ガス中のクロル分を概略させるまで該キルン排ガスを濃縮化させるに必要な十分な程度とすることにより、キルン排ガス中のクロル分濃度を低下させるクロルバイパスとして特に有効である。ガス中のクロル成分は、一般に600℃以上のときにはリスト状で存在するが600℃以下になるとガス中に存在するも粉体の表面に凝結附着してダスト化する。

またかかる方法の適用に好適に利用される本発明装置の特徴は、ロータリーキルンの床下に設けられるキルン排ガス用の足よりダクトと、該キルン排ガスの一部を系外に放つためのダクト内に先端が鋭角または該ダクト内に閉鎖されたバイパス管と、このバイパス管の後端に接

続されたキルン排ガスのガス抽気括弧系とを備え、上記バイパス管は、上記ガス抽気括弧系に接続されている内管と、この内管のダクト内への突出先端近傍に外気を導く外管とからなる二重管構造に設けられたという構成をなすところである。上記構成において、バイパス管を除けるダクト壁は濃縮部、水牢壁面であって布置した傾斜壁面であってもよく、バイパス管を穿通させる場合にその方向は特に限定されるものでないが、一般的には傾斜下方に向けて穿通させるのが好ましい場合が多い。

バイパス管をダクト内部に突出させる場合においては、その形状の概観は、開口部が鋭角な位置の通気ガスを抽気するものに適合であるように適宜選択して設置すればよく、ダクトの寸法等によっても一様に決められないが、あまり突出長が長いとガスの流動に邪魔になるので、一般的にはダクト径の1/4～1/2程度以下の範囲で、突出より数センチ程度以上突出させることが望ましい場合が多い。

のかる装置に用いるパイパス管としては、実質的に同心の小径内管と大径外管が二重管構造をなしており、上記内管はキルン排ガス用の立上りダクト内とガス抽気排出系とを接続するガス通路を提供し、外管は内管先端近傍に穴を開き大気導入路を提供する構造のものが代表的に例示されるが、この二重管構造に限定されるものでない。

上記二重管構造のパイパス管は、外管のダクト内への突出長を、内管のダクト内への突出長より長くした場合に特に優れた効果を発揮し、パイパス管の先端周辺あるいは管内にスケールが付着することが効果的に防止される利点がある。

本発明のパイパス管を用いたスケール付着防止方法は、使用する原料の構成にもよるが、排ガス中のクロロ分の濃度を低下させることでスケールの付着防止に有効に貢献することができ、したがってこの場合には、キルン排ガスの大量抽気（一般に10～30前後）によるガス中

のアルカリ分濃度を目的とする場合に比べ、抽気するガス量が吸分の1から1.5分の1程度（通常数%程度）に大幅に減少できるという利点がある。

#### (作 用)

本発明によつて、セメント焼成設備のプレヒータを通気するキルン排ガス中に含有されるクロロ分あるいは硫酸分は効果的に減少され、ダクト・装置等へのスケール付着量が減少する。

#### (実施例)

以下本発明をクロロパイパスとして適用した態様に就き実施例に基づいて説明する。

第1図は、本発明のクロロパイパスを適用したセメント焼成設備の全体構成を示しており、クロロパイパスを除く装置の構成はメモを3Pに記述した以外に上述の第2図で示した態様と概ね同様のものである。

この図において、1はサスベンションプレヒータ（3P）の気体を模式的に示しており、

これは数段に分かれた複数のサイクロンとこれらを順次で接続するダクトとからなり、上節は粉末のセメント原料供給装置、主排風機とに接続されている。3Pの下路は、幾度複数サイクロンとに接続されている。なおこの図の右側において各サイクロンを接続している管線はガスの流れを示し、破線は粉体セメント原料の流れを示している。

5はロータリーキルンであり、窯炉部（図の左側部）からキルンバーナ18により燃料燃焼のための火源が供給され、窯炉（図の右側部）には入口チャンパ13に続いて立上りダクト14が接続されている。上記窯炉排分離サイクロン4から予熱された粉体セメント原料が、第2図のAで示したシュート出口から供給されるようになっている。5は窯炉に接続されたクリンカークーラ、7は浮遊灰送風機、12はクーラ排気ダクトであり、これらは第3図のものと同等に、ロータリーキルンの窯炉から連続的に導入されるセメントクリンカーを搬送路上で移送

させながら下部より冷却送風機7の冷却風で冷却し、クリンカークーラの排気はクーラ排気ダクト12により排気系に送るようになっている。

以上がセメント焼成設備の全体構成であり、これに、パイパス管18からキルン排ガスの一部を高圧に吹き出すためのキルン排ガスのガス抽気排出系が次のように設けられている。

すなわち、上記立上りダクト14の接続した上蓋部141と、第3図で拡大して示しているように、二重管構造のパイパス管18を前述下方に向かって差込図着させ、このパイパス管18の内管181はキルン排ガスの抽気排出のためのガス通路を提供するものであり、その後端には第1図で示すように、排気管線的に接続されている排気ダクト21、無気燃機22、集粉装置（バクトフイルク）23を介して上記主排風機8からの吸引力が作用されるようになっている。第2図に重管構造のパイパス管18の外管182は、内管181との間で大気導入路を提供し、大気と燃焼

された密着から密着を導入し、内管181の立上りダクト174門への突出先端近傍に該導入密着を導くようになっている。なお本例のバイパス管182は、第3図で示しているように内管181の先端が外管182の先端よりも長く、外管の先端よりも内側に後退（ひっこみ）して形成されている。このような二重管の是等の相違により、導入密着のプレヒータ部の突出が断熱的に閉止され、また密着の確認試験によりバイパス管突出周縁でのスケール付着防止に有効であることが確認されている。外管に付する内管のひっこみの程度は200mm～250mm程度であることが好ましい。また外管182を通した密着の導入の量は、一般的には抽気するガス中に含まれるクロル成分、あるいはアルカリ成分をバイパス管18への抽気時だけでできる処理速度にダスト化（固体化）するまで残留ガス量を低減させるのに十分であることを考慮して設定すればよい。

このような構成により、外管182を通してバイパス管18の先端部に導入された密着は、立上

りダクト17内の180℃前後の高温のキルン排ガスと混合しながら、内管181を作用してキルン排ガスの吸引力により該内管181に入り、上記排気ダクト17、熱交換機12、集塵装置13の順に送られる。その際、バイパス管18の内管181内に入るキルン排ガスは、外管182から導入されている空気と混合されるために約550℃前後まで急遽に温度が低くなり、排ガス中に含まれるガス状のクロル分は凝結してダスト（固体）化し、更に熱交換機12で約180℃前後まで冷却された後、集塵機13で捕集される。このようなキルン排ガスの冷却捕集により、排気抽出部であるバイパス管18の内管181あるいは排気ダクト17等の内壁に粉塵物が付着する所謂スケール付着をよけることが軽減、減少され、第4図で説明した従来のアルカリバイパスの方法に比べ、設備の安定した長期連続運転が可能となる。

なお集塵機13に捕集されたダストは、本例ではスクラウラウマンバグ14で集塵機13に送ら

れ、攪拌機17で水18と混合、溶解してクロル分を溶解させた後、スラリーとして沈降分離槽18に送られる。沈降分離槽18の底層水18は例えば工業排水として処理し、沈降ダストは無害ポンプ19等を利用してセメント原料として再処理することが出来る。この場合、本例はクロル分の除去を目的として装置を構成した密着ガス量もキルン排ガスの総量（例えば1～2割）程度として上記スケール付着の防止に十分な効果が確認されており、したがって上記沈降分離槽18で沈降分離して原料として回収するまでに不溶解成分の量も少なく、当該回収設備は比較的小型に設けられるという利点がある。

第3図は上記バイパス管18の部分を拡大して示した図であらう。本例では外管182を通して密着を導入するために送風機183を用いて強制送風を行なうようにしている。バイパス管の外壁を通して密着の導入は、該外管の先端を火気に開放する方式でも行なうことができるが、本例のように送風機183を用いた強制送風とした場

合、更に密着すれば密着は密着導入経路にダンパーを設置するなどした場合に、キルン排ガスの密着に依じた密着導入の調整も可能であるので好ましい。

以上のキルン排ガスの密着抽出系を概して第1図の構成のセメント構成装置において、実際に、給水のセメント原料の供給量を250t/hとし、キルン排ガスの温度を約1200℃、二重管構造のバイパス管18の内管181を通過する密着ガス温度を約450℃となるように設定して試験を行なったところ、二重管構造のバイパス管18およびこれに連なる排気抽出部内でのスケールリングは殆んど見られず、プレヒータへの火気供給による温度低下等の影響もなく連続運転が可能であることが確認された。またクロル分の密着についてバイパス管18の仕様により測定したところその結果は下記の通りであった。

すなわち、測定は第1図の基礎装置1により集塵されたダストを採取し、密着1を経験により成分分析を行なってダスト中のクロル濃度を

算出した、この結果、下記比較例のバイパス管を用いた場合にはダスト中のクロール分は約5%であったが、二重管構造のバイパス管を立ち上がりダクト内に突出させないで設けた場合のダスト中のクロール濃度は約11%となった。更に二重管構造のバイパス管を上記第2図の実施例に示した構造として立ち上がりダクト内に突出させた場合にはダスト中のクロール濃度は約18%となった。バイパス管を突出させた場合にダスト中のクロール濃度が高くなったのは、立ち上がりダクトの緩急曲部後よりも中心部でダスト中のクロール濃度が高いためと推測される。

第4図は、上記第2図で示したバイパス管18に換えて、立ち上がりダクト14の上側壁面141の開口部にバイパス管118を開けさせ、このバイパス管118の立ち上がりダクト14外の気流で熱管118に空気を吸入管117を介して供給させた上記従来例に相当する構成のケルン排ガス排気排出管を設け

た態は、実施例と同様に構成した態様を示している。

このような構成の設備で実施例と同様に試験を行なったところ、バイパス管118内にダストの堆積付着による気流スケールが発生し、均一なケルン排ガスの排気排出が困難となって再三にわたって人的作業によるスケールの取除き作業が必要であった。

これはバイパス管118の立ち上がりダクト14への開口部と、上記空気を吸入管117がバイパス管118に開口した排気吸入口との間に、高濃度のケルン排ガスが流れするため、この部分でスケールリングが発生するためと考えられる。

(発明の概要)

本発明のセメント焼成設備におけるスケール付着防止方法によれば、ケルン排ガスの一部を排気排出することが新給気部出港内のスクリーニングを要することなく効果的に行なうことが可能となり、したがってプレヒータ内部に積下炭酸イクロン等において従来注目していたスケール付

着による阻害等の虞れは大幅に軽減されるという効果がある。しかも主にクロール分の除去を目的とする場合には、従来のアルカリ分の除去の方法に比べて排気排出するガス量も該分の1以下程度に少なくする、排気ガスから捕集されるダスト中の不揮発成分の量が少なくこれを回収再利用するための設備が小型化、簡素化できるという利点もある。

#### 4 図面の簡単な説明

図面第1図は本発明を適用したセメント焼成設備の構成概観一例を示す図、第2図はバイパス管構造部分の拡大断面図、第3図はバイパス管部分の拡大図を示すものである。

第4図は比較例のセメント焼成設備のバイパス管構造部分の構造を示した図である。

第5図は従来のアルカリバイパス方式を適用したセメント焼成設備を説明するための構成概観図、第6図はバイパス管構造部分の拡大断面図である。

1…サスプレジアンプレヒータ 13…サ

2…セメント原料供給装置

4…最下段サイクロン

5…ロータリ…ケルン

6…スクリーン…クーラ

7…冷却空気送風機

8…主排気管 10…ケルンバ…ナ

11…クーラ排気ダクト

12…入口チャンバ 14…立ち上がりダクト

141…上側壁面

18…バイパス管

181…内管

182…外管

183…送風機

21…排気ダクト

22…熱交換機

23…集塵機

24…スクリーン…コンベヤ

25…洗淨槽

26…水

27…復原機

28…乾燥分離機

33…巻糸ポンプ

40…螺旋水

51…エリクタスベンケーション…タ…(N5ロ)

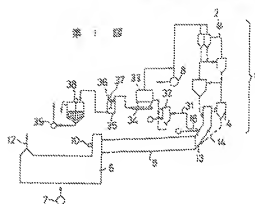
52…螺旋機

53…螺旋機

61…クーラ排気ダクト 62…バイパス管

- 67…冷却弁高速運転 68…開液路  
 84…電気負極電 15…排気ファン  
 71…爆突  
 118…バイパス管 117…空気導入管

第 1 図



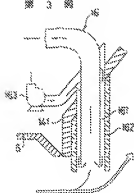
代理人 木 歩 小 事

池 4 名

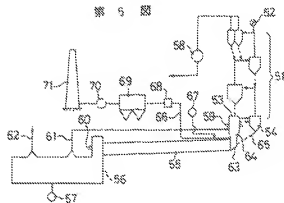
第 2 図



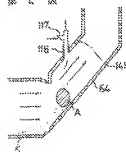
第 3 図



第 5 図



第 4 図



第 6 図

